

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Finanční porovnání variant stropní konstrukce bytového domu
v Horní Suché**

Financial comparison of variants of ceiling the construction
of apartment building in Horní Suchá

Student:

Helena Funioková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Marek Jašek, Ph.D.

Ostrava 2017

Zadání bakalářské práce

Student: **Helena Funioková**
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb
Specializace: 01 Příprava a realizace staveb
Téma: **Finanční porovnání variant stropní konstrukce bytového domu v Horní Suché**
Financial comparison of variants of ceiling the construction of apartment building in Horní Suchá
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

- projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení,
- popis jednotlivých variant stropní konstrukce,
- technologický postup jedné varianty stropní konstrukce,
- položkový rozpočet jednotlivých variant stropních konstrukcí,
- časový plán stavby ve formě řádkového harmonogramu variant stropních konstrukcí.

Rozsah projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení: Průvodní zpráva, souhrnná technická zpráva, situace stavby, technická zpráva, výkresová část (půdorys základů v měřítku 1:100, půdorys typického podlaží v měřítku 1:50, půdorysy ostatních podlaží v měřítku 1:100, výkres stropu v měřítku 1:50, výkres střechy v měřítku 1:100, řezy v měřítku 1:50, pohledy v měřítku 1:100 a doplňkové výkresy dle individuálního zadání).

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9.
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 - X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb – dokončovací práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN 80-227-2084-4.
- [7] ZAPLETAL, I., JARSKÝ, Č. a kol. Technológia stavieb – dokončovací práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.

- [8] ČAPOVÁ, Dana a Jaroslava TOMÁNKOVÁ. Příprava a řízení staveb: Sbírka příkladů. Praha : ČVUT, 2007, s. 193, ISBN 978-80-01-03919-9.
- [9] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava, Dana ČAPOVÁ a Dana MĚŠŤANOVÁ. Příprava a řízení staveb. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT Praha, 2008. ISBN 978-80-01-04166-6.
- [10] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2009. 210 s. ISBN 978-80-7369-239-1.
- [11] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2012. 162 s. ISBN 978-80-7369-442-5.
- [12] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Marek Jašek, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2016

Datum odevzdání: 02.05.2017



doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
vedoucí katedry





prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 2. května 2017

.....
podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB- TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 2. května 2017

podpis studenta

Bibliografická citace

FUNIOKOVÁ, H. *Finanční porovnání variant stropní konstrukce bytového domu v Horní Suché*. Ostrava: Katedra pozemního stavitelství, Fakulta stavební, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2017. Bakalářská práce. Vedoucí práce Ing. Marek Jašek, Ph.D., 96 s.

Bibliographic citation

FUNIOKOVÁ, H. *Financial comparison of variants of ceiling the construction of apartment building in Horní Suchá*. Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering, VŠB – Technical University of Ostrava, 2017. Bachelor thesis. Supervisor Ing. Marek Jašek, Ph.D., 96 p.

Anotace

Tématem mé bakalářské práce je finanční porovnání variant stropní konstrukce bytového domu Maja v obci Horní Suchá. Porovnávány budou stropní konstrukce systému Porotherm s celkovou tloušťkou 250 mm. Pro první variantu řešení stropu byla vybrána stropní konstrukce s nadbetonávkou, jako druhá varianta řešení pak byla zvolena stropní konstrukce bez nadbetonávky. Pro obě varianty bude sestaven položkový rozpočet a řádkový harmonogram a následně budou porovnány, a to z hlediska finančního, časového a dle hmotnosti. Pro stropní konstrukce Porotherm BN bez nadbetonávky bude sepsán technologický postup jejího provádění.

Součástí této bakalářské práce je také projektová dokumentace bytového domu pro vydání stavebního povolení, která se skládá z výkresové a textové části.

Klíčová slova

bytový dům, stropní konstrukce, Porotherm, skládaný strop, řádkový harmonogram, položkový rozpočet, technologický postup, finanční porovnání, projektová dokumentace

Annotation

The aim of my bachelor thesis is financial comparison of variants of ceiling construction of the apartment building Maja in the village of Horní Suchá. I will compare ceiling constructions of the Porotherm system with total thickness of 250 mm. A ceiling construction with floor slab was chosen as the first variant of the solution of ceiling, and a ceiling construction without floor slab was chosen as the second variant of solution. An itemized budget and a line schedule will be compiled for both of the variants, and then they will be compared, namely from the point of view of finance, time, and weight. The technological procedure of implementation of ceiling will be written for the Porotherm BN ceiling construction without floor slab.

The bachelor thesis includes also the design documentation of the apartment building for the issue of a building permission. The design documentation consists of a drawing and a textual part.

Keyword

apartment building, ceiling construction, Porotherm, prefabricated rib-and-filler floor, line schedule, itemized budget, technological procedure, financial comparison, design documentation

Seznam použitého značení

BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
BpV	Balt po vyrovnání
ČSN	česká technická norma
DN	jmenovitý vnitřní průměr potrubí
DPH	daň z přidané hodnoty
EPS	expandovaný polystyren
HUP	hlavní uzávěr plynu
IČ	identifikační číslo
NN	nízké napětí
NP	nadzemní podlaží
NTL	nízkotlaký
OOSPO	osoby s omezenou schopností pohybu a orientace
PP	podzemní podlaží
PSČ	poštovní směrovací číslo
PTH	Porotherm
PVC	polyvinylchlorid
Sb.	sbírka
S-JTSK	souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální
STL	středotlaký
SV	studená voda
TV	teplá voda
VZT	vzduchotechnika
TZB	technické zařízení budov
U	součinitel prostupu tepla
Zn	zinek
ZPF	zemědělský půdní fond
a. s.	akciová společnost
apod.	a podobně
cca	cirka
č.	číslo
k. ú.	katastrální území
kk	kuchyňský kout

max.	maximální
min.	minimální
např.	například
p. č.	parcelní číslo
s.	strana
s. r. o.	společnost s ručením omezeným
tj.	to je
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaný
dB	decibel
h	hodina
Kč	koruna česká
kg	kilogram
kg/ks	kilogram na kus
km/h	kilometr za hodinu
kWh	kilowatthodina
m	metr
m ²	metr čtvereční
m ² .K/W	metr čtvereční a kelvin na watt
m ³	metr krychlový
mm	milimetr
mm ²	milimetr čtvereční
Nh	normo hodina
t	tuna

Seznam použitých grafických a výpočetních programů

Adobe Acrobat Reader DC

ArchiCAD 19

KROS 4

Microsoft Office Excel 2013

Microsoft Office Word 2013

Microsoft Office Project Professional 2013

OBSAH BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

1. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE STAVBY.....	1
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	1
A. 1 Identifikační údaje.....	1
A. 2 Seznam vstupních podkladů	3
A. 3 Údaje o území	3
A. 4 Údaje o stavbě.....	9
A. 5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	23
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	24
B. 1 Popis území stavby	24
B. 2 Celkový popis stavby.....	25
B. 3 Připojení na technickou infrastrukturu	42
B. 4 Dopravní řešení	42
B. 5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	44
B. 6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	44
B. 7 Ochrana obyvatelstva.....	46
B. 8 Zásady organizace výstavby	46
D. DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU.....	52
2. POPIS JEDNOTLIVÝCH VARIANT STROPNÍ KONSTRUKCE	63
2.1. Stropní konstrukce Porothersm s nadbetonávkou	63
2.2. Stropní konstrukce Porothersm bez nadbetonávky	64
2.3. Porovnání variant stropní konstrukce Porothersm	65
2.4. Výhody a nevýhody variant stropní konstrukce Porothersm.....	65
3. TECHNOLOGICKÝ POSTUP STROPNÍ KONSTRUKCE POROTHERM – BEZ NADBETONÁVKY	66
3.1. Obecné informace	66
3.2. Pracovní podmínky	66
3.3. Připravenost staveniště.....	67
3.4. Materiál, doprava, skladování	68
3.5. Personální obsazení.....	71
3.6. Stroje a pomůcky	72
3.7. Převzetí pracoviště.....	72
3.8. Požadavky na montáž stropní konstrukce	73

3.9. Pracovní postup	73
3.10. Jakost a kontrola kvality	80
3.11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	81
3.12. Vliv na životní prostředí	82
4. POLOŽKOVÝ ROZPOČET VARIANT STROPNÍ KONSTRUKCE	83
5. ČASOVÝ PLÁN VARIANT STROPNÍ KONSTRUKCE	84
6. POROVNÁNÍ VARIANT STROPNÍ KONSTRUKCE	85
a) Porovnání variant stropní konstrukce z finančního hlediska	85
b) Porovnání variant stropní konstrukce z časového hlediska	85
c) Porovnání variant stropní konstrukce dle hmotnosti	86
7. ZÁVĚR	88
8. SEZNAM PŘÍLOH	89
9. SEZNAM OBRÁZKŮ	90
10. SEZNAM TABULEK	91
11. SEZNAM GRAFŮ	92
12. ZDROJE A LITERATURA	93

1. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE STAVBY [2]

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA [2]

A.1 Identifikační údaje

A1.1 Údaje o stavbě

a) Název stavby

Bytový dům Maja

b) Místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

Obec: **Horní Suchá [552739]**

Parcelní číslo: **2428/1**

Katastrální území: **Horní Suchá [644404]**

Charakter stavby: **novostavba**

Účel stavby: **bydlení**

c) Předmět projektové dokumentace

Projektová dokumentace ke stavebnímu povolení řeší výstavbu čtyřpodlažního bytového domu s devíti bytovými jednotkami. Dům se nachází na ulici Zalomená v zastavěném území obce Horní Suchá, v místní části Paseky. Dům je částečně podsklepen a zastřešen jednoplášťovou nepochůzí plochou střechou.

A1.2 Údaje o stavebníkovi

Jméno: Siwek Roman

Adresa: Stonavská 62/66a, 735 35 Horní Suchá

Telefon: + 420 752 257 785

E-mail: siwek.roman@gmail.com

A1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

a) Jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba)

Název: Projekční kancelář CZ-Stavby s. r. o.

Zápis v obchodním rejstříku vedeným Krajským soudem v Ostravě
Oddíl C, vložka 26533

Zastoupená Ing. Janem Novotným – jednatel společnosti

IČ: 25 73 00 00

Sídlo: Zelená 900/9, 735 35 Horní Suchá

Telefon: +420 592 387 542

E-mail: info@cz-stavby.cz

- b) Jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace**

Ing. Jan Novotný

- autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby - ČKAIT 01 2001
- tel. 732 237 732

- c) Jméno a příjmení projektantů jednotlivých částí projektové dokumentace včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace**

Architektonické a stavebně technické řešení

Ing. arch. Ladislav Dlouhý

- autorizovaný architekt - ČKAIT 01 0112
- tel.: 785 852 357

Ing. Milan Jánský

- autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby - ČKAIT 00 0114
- tel.: 741 789 753

Stavebně konstrukční část

Ing. Jana Bílá

- autorizovaný inženýr v oboru statika a dynamika staveb - ČKAIT 001 1587
- tel.: 789 763 528

Ing. Petr Páv

- autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby - ČKAIT 000 1580
- tel.: 741 752 742

Vytápění a zdravotníka

Ing. Jan Lev

- autorizovaný inženýr v oboru technika prostředí staveb, specializace technická zařízení - ČKAIT 001 2584
- tel.: 785 288 695

Silnoproud

Ing. Zdeněk Pravý

- autorizovaný inženýr v oboru technika prostředí staveb, specializace elektrotechnická zařízení - ČKAIT 002 0014
- tel.: 786 325 145

Požárně bezpečnostní řešení

Ing. Radek Dlouhý

- autorizovaný inženýr v oboru požární bezpečnost staveb - ČKAIT 001 1458
- tel.: 754 248 257

A.2 Seznam vstupních podkladů

- požadavky investora;
- studie bytového domu;
- katastrální mapa;
- *zákon T. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)* ve znění pozdějších předpisů [1];
- *vyhláška T. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území* ve znění pozdějších předpisů [3];
- *vyhláška T. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby* ve znění pozdějších předpisů [5];
- *vyhláška T. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb* ve znění pozdějších předpisů [4];
- *vyhláška T. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb* ve znění pozdějších předpisů [6];
- příslušné ČSN.

A.3 Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Navrhovaná novostavba bytového domu se nachází na ulici Zalomená v blízkosti zastavěného území obce Horní Suchá, v jehož okolí se nachází stavby určené k individuálnímu bydlení (finské domy) i stavby určené k hromadnému bydlení (bytové domy). Místem stavby je parcela 2428/1 v katastrálním území Horní Suchá, obec Horní Suchá v místní části Paseky.

Pozemek dotčený stavbou i samotná stavba je v majetku investora – pana Romana Siwka.

b) Údaje o ochraně území podle právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.)

Parcela, kde se bude realizovat stavba bytového domu, se nachází v místě, na které se nevztahuje žádné ochranné pásmo a kde se nenachází žádná památková rezervace či zóna.

Parcela č. 2428/1 v katastrálním území Horní Suchá se nenachází v místech, která by byla v minulosti opakovaně zasažena záplavami.

c) Údaje o odtokových poměrech

Parcela je mírně zvlněná, bez větších nerovností. Z hydrogeologického průzkumu vyplynulo, že budoucí stavba bytového domu nijak nenaruší stávající odtokové poměry území.

Veškeré splaškové vody, budou svedeny do veřejného řádu kanalizace. Odtok srážkových vod, které budou zachyceny na pozemku bytového domu, bude řešen vsakováním pomocí vsakovacích bloků Garantia Rainbox o objemu 6,05 m³.

d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas

Stavba je v souladu s územně plánovací dokumentací obce.

e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací

Stavba je v souladu s územním rozhodnutím.

f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Projektová dokumentace je v souladu:

- se stavebním zákonem T. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavební pádu (stavební zákon) [1] ve znění pozdějších předpisů;
- zejména s vyhláškou T. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území [3] ve znění pozdějších předpisů.

Z vyhlášky T. 501/2006 Sb., o obecných pořadavcích na využití území [3] jsou splněny tyto paragrafy:

§ 20 [3]

Pozemek, na kterém se nachází budova bytového domu, je dopravně napojen na obousměrnou místní komunikaci na ulici Zalomená. Návrhová rychlost komunikace s asfaltovým povrchem a s šířkou jízdních pruhů 2 x 2750 mm je 30 km/h. Podél této komunikace je veden chodník o šířce 2000 mm. Místní komunikace se dále napojuje na hlavní pozemní komunikaci – silnici II/475 na ulici Stonavská. Návrhová rychlost této komunikace taktéž s asfaltovým povrchem a s šířkou jízdních pruhů 2 x 3750 mm je 50 km/h.

Odpad z jednotlivých domácností bude ukládán do nádob na komunální a tříděný odpad. Tyto nádoby budou umístěny na pozemku domu u vjezdu na parkoviště.

O svoz těchto odpadů se postará místní společnost DEPOS Horní Suchá a. s.

Veškeré splaškové vody budou svedeny do veřejného řadu kanalizace. Odtok srážkových vod ze střechy a ze zpevněných ploch pak bude řešen vsakováním pomocí vsakovacích bloků Garantia Rainbow o objemu 6,05 m³. Aby bylo zabráněno stékání srážkových vod na místní komunikaci, budou na hranici pozemku v místě zpevněných ploch osazeny odvodňovací žlaby BIRCO PLUS 100 s integrovaným spádem 0,5 %. Tyto žlaby budou napojeny na vsakovací bloky.

Výpočet dopravy v klidu vychází zejména z normy *CSN 73 6110 Projektování místních komunikací* [13], [14] a [27]:

Odstavná stání

5 bytů s jednou obytnou místností

- druh stavby: bydlení – obytný dům (činžovní)
- účelová jednotka: byt s jednou obytnou místností
- počet účelových jednotek na 1 stání: 2
- výpočet: $5 \times 0,5 = 2,5 \doteq 3$ **stání**

4 byty do 100 m² celkové plochy

- druh stavby: bydlení – obytný dům (činžovní)
- účelová jednotka: byt do 100 m² celkové plochy
- počet účelových jednotek na 1 stání: 1
- výpočet: $4 \times 1 = 4$ **stání**

Parkovací stání

- druh stavby: obytné okrsky
- účelová jednotka: obyvatel
- počet účelových jednotek na 1 stání: 20 obyvatel
- celkový počet obyvatel bytového domu: 13
- výpočet: $13/20 = 0,65 \doteq 1 \text{ stání}$
- z toho: 100% krátkodobých \rightarrow tj. 1 stání
0% dlouhodobých \rightarrow tj. 0 stání

Dle výše uvedených výpočtů [27] je zapotřebí minimálně 8 stání (z toho 7 odstavných a 1 parkovací). Pro bytový dům je navrženo celkem 11 stání s rozměry 2500 x 5000 mm.

Podle vyhlášky T. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [4] ve znění pozdějších předpisů je jedno stání vyhrazeno pro vozidlo přepravující OOSPO s rozměry 3500 x 5000 mm.

§ 21 Pozemky staveb pro bydlení a pro rodinnou rekreaci [3]

Na pozemku bytového domu je navrženo celkem 11 stání, z toho jedno je vyhrazeno pro vozidla OOSPO.

Srážkové vody ze střechy bytového domu budou svedeny kanalizačním potrubím dovnitř dispozice a následně napojeny na vsakovací bloky Garantia Rainbow o objemu 6,05 m³. Srážková voda ze zpevněných ploch bude zachycena odvodňovacími žlaby BIRCO PLUS 100 s integrovaným spádem 0,5 %, Tyto žlaby budou taktéž napojeny na vsakovací bloky.

Pozemek bytového domu splňuje požadavek na vsakování dešťových vod, jelikož poměr výměry části pozemku schopné vsakování dešťové vody k celkové výměře pozemku je 0,65.

§ 23 Obecné požadavky na umístování staveb [3]

Stavba bytového domu je navržena tak, aby umožňovala napojení na sítě technické infrastruktury a pozemní komunikace, a přístup požární techniky a provedení jejího zásahu. Veškeré technické infrastruktury (elektrická energie, plynovod, vodovod a splašková kanalizace) budou napojeny na parcele č. 1435.

Stavba ani její části nezasahují na sousední pozemek a nijak neznemožňují zástavbu sousedního pozemku – jsou dodrženy vzájemné odstupy staveb (viz § 25 [3]).

§ 24b Žumpy a malé čistírny [3]

Všechny splaškové odpadní vody budou odváděny do veřejného řadu kanalizace přes revizní šachtu, která bude umístěna na pozemku bytového domu.

§ 24c Oplocení pozemků [3]

Hranice pozemku bytového domu a parcel č. 2428/3, č. 2428/2 a č. 3144/1 je oplocena pletivovým plotem s poplastovanými sloupky Zn + PVC.

Hranice pozemku bytového domu a parcely č. 1435 je oplocena zděným plotem z dutých štípaných betonových tvárnic KB blok s dřevěnou palubkovou výplní polí. Výška pletivového i zděného plotu je 1600 mm.

§ 24e Staveniště [3]

Napojení staveniště na stávající dopravní infrastrukturu bude realizováno z ulice Zalomená přes uzamykatelnou bránu, a to dočasnou komunikací zpevněnou makadamem o šířce 6000 mm. Během výstavby bytového domu nebude docházet k ohrožování a obtěžování okolí hlukem a prachem, k ohrožování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích, ke znečišťování pozemních komunikací, ovzduší a vod, a k omezování přístupu k přilehlých pozemkům a stavbám, k sítím technického vybavení a požárními zařízeními. Staveniště bude po celou dobu výstavby oploceno mobilním plotem výšky 2000 mm.

Před zahájením stavby bytového domu budou stávající podzemní energetické sítě, sítě elektronických komunikací, vodovody a kanalizace v prostoru staveniště polohové i výškově zaměřeny a vytýčeny.

Všechny pozemní komunikace, které budou po dobu výstavby užívány, se budou chránit před poškozením stavební činností a v případě znečištění vozidly ze stavby budou ihned očištěny.

§ 25 Vzájemné odstupy staveb [3]

Objekt bytového domu je do terénu osazen tak, aby vzdálenost stavby od společných hranic pozemků nebyla menší než 2,00 m.

Stavba je umístěna od parcely:

- č. 2428/3 ve vzdálenosti 10,10 m;
- č. 2428/2 ve vzdálenosti 13,65 m;
- č. 3144/1 ve vzdálenosti 25,42 m;
- č. 1435 ve vzdálenosti 5,00 m.

Výška budovy nad terénem je 9,54 m, proto odstup stavby bytového domu od sousedních staveb je navržen větší než 9,54 m.

Minimální vzdálenost průčelí budov, v nichž jsou okna obytných místností, je dodržena – vzdálenost stavby od okraje vozovky místní komunikace je min. 7,45 m.

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Projektová dokumentace bytového domu respektuje veškeré požadavky dotčených orgánů a správců sítí. Tyto požadavky nejsou dále řešeny v této bakalářské práci.

h) Seznam výjimek a úlevových řešení

Během zpracování projektové dokumentace nebyly stanoveny žádné výjimky a úlevová řešení.

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Během zpracování projektové dokumentace nebyly známy žádné investice.

j) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)

Dotčený pozemek

P. č.: **2428/1**

K. ú.: Horní Suchá

Plocha: 1 744 m²

Vlastník: Siwek Roman, Stonavská 62/66a, 73535 Horní Suchá

Sousední pozemky

P. č.: **2428/2**

K. ú.: Horní Suchá

Plocha: 12 970 m²

Vlastník: Siwek Roman, Stonavská 62/66a, 73535 Horní Suchá

P. č.: **2428/3**

K. ú.: Horní Suchá

Plocha: 12 970 m²

Vlastník: Siwek Roman, Stonavská 62/66a, 73535 Horní Suchá

P. č.: **1431**

K. ú.: Horní Suchá

Plocha: 1 705 m²

Vlastník: Hudler Václav a Hudlerová Jana, Stonavská 897/53, 73535 Horní Suchá

P. č.: **1433**

K. ú.: Horní Suchá

Plocha: 6 346 m²

Vlastník: Jarmila a Lubomír Machovští, Stonavská 159/55, 73535 Horní Suchá

P. č.: **1435**

K. ú.: Horní Suchá

Plocha: 45 860 m²

Vlastník: Advanced World Transport a. s., Hornopolní 3314/38, 70200 Moravská Ostrava

P. č.: **3144/1**

K. ú.: Horní Suchá

Plocha: 36 802 m²

Vlastník: Moravskoslezský kraj, 28. října 2771/117, 70200 Moravská Ostrava

A.4 Údaje o stavbě

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Navrhovaná stavba je novostavbou bytového domu včetně úpravy sjezdu na veřejnou komunikaci, navazujících zpevněných ploch a technické infrastruktury (přípojky vody, elektrické energie, plynu, splaškové kanalizace).

b) Účel užívání stavby

Bytový dům bude užíván jako stavba pro hromadné bydlení.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalého charakteru.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)

Bytový dům nepodléhá ochraně stavby podle jiných právních předpisů. Nejedná se o kulturní památku.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Projektová dokumentace bytového domu je v souladu:

- s vyhláškou T. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [5] ve znění pozdějších předpisů;
- s vyhláškou T. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [4] ve znění pozdějších předpisů.

Z vyhlášky T. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [5] jsou splněny tyto paragrafy:

§ 4 Žumpy [5]

Všechny splaškové odpadní vody budou odváděny do veřejného řadu kanalizace přes revizní šachtu, která bude umístěna na pozemku bytového domu.

§ 5 Rozptylové plochy a zařízení pro dopravu v klidu [5]

Pozemek, na kterém se nachází budova bytového domu, je dopravně napojen na obousměrnou místní komunikaci na ulici Zalomená. Návrhová rychlost komunikace s asfaltovým povrchem a s šířkou jízdních pruhů 2 x 2750 mm je 30 km/h. Podél této komunikace je veden chodník o šířce 2000 mm. Místní komunikace se dále napojuje na hlavní pozemní komunikaci – silnici II/475 na ulici Stonavská. Návrhová rychlost této komunikace taktéž s asfaltovým povrchem a s šířkou jízdních pruhů 2 x 3750 mm je 50 km/h. Komunikace umožňují plynulý a bezpečný přístup i odchod a rozptyl osob do okolí stavby.

Počet odstavných a parkovacích stání vychází zejména z normy CSN 73 6110 *Projektování místních komunikací* [13], [14] a [27]:

Odstavná stání

Druh stavby: bydlení – obytný dům (činžovní)

5 bytů s jednou obytnou místností

- účelová jednotka: byt s jednou obytnou místností
- počet účelových jednotek na 1 stání: 2
- výpočet: $5 \times 0,5 = 2,5 \doteq 3$ stání

4 byty do 100 m² celkové plochy

- účelová jednotka: byt do 100 m² celkové plochy
- počet účelových jednotek na 1 stání: 1
- výpočet: $4 \times 1 = 4$ stání

Parkovací stání

- druh stavby: obytné okrsky
- účelová jednotka: obyvatel
- počet účelových jednotek na 1 stání: 20 obyvatel
- celkový počet obyvatel bytového domu: 13
- výpočet: $13/20 = 0,65 \doteq 1$ stání
- z toho: 100% krátkodobých \rightarrow tj. 1 stání
0% dlouhodobých \rightarrow tj. 0 stání

Dle výše uvedených výpočtů [27] je zapotřebí minimálně 8 stání (z toho 7 odstavných a 1 parkovací). Pro bytový dům je navrženo celkem 11 stání s rozměry 2500 x 5000 mm.

Podle vyhlášky T. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [4] ve znění pozdějších předpisů je jedno stání vyhrazeno pro vozidlo přepravující OOSPO s rozměry 3500 x 5000 mm.

§ 6 Připojení staveb na síť technického vybavení [5]

Stavba bytového domu je navržena tak, aby umožňovala napojení na síť technické infrastruktury a pozemní komunikace, a přístup požární techniky a provedení jejího zásahu. Veškeré technické infrastruktury (elektrická energie, plynovod, vodovod a splašková kanalizace) budou napojeny na parcele č. 1435.

Stavba ani její části nezasahují na sousední pozemek a nijak neznemožňují zástavbu sousedního pozemku – jsou dodrženy vzájemné odstupy staveb. Objekt bytového domu je do terénu osazen tak, aby vzdálenost stavby od společných hranic pozemků nebyla menší než 2,00 m.

Stavba je umístěna od parcely:

- č. 2428/3 ve vzdálenosti 10,10 m;
- č. 2428/2 ve vzdálenosti 13,65 m;
- č. 3144/1 ve vzdálenosti 25,42 m;
- č. 1435 ve vzdálenosti 5,00 m.

Veškeré srážkové vody budou napojeny na vsakovací bloky Garantia Rainbow o objemu 6,05 m³. Pozemek bytového domu splňuje požadavek na vsakování dešťových vod. Poměr výměry části pozemku schopné vsakování dešťové vody k celkové výměře pozemku je 0,65.

§ 7 Oplocení pozemku [5]

Hranice pozemku bytového domu a parcel č. 2428/3, č. 2428/2 a č. 3144/1 je oplocena pletivovým plotem s poplastovanými sloupky Zn + PVC.

Hranice pozemku bytového domu a parcely č. 1435 je oplocena zděným plotem z dutých štípaných betonových tvárnic KB blok s dřevěnou palubkovou výplní polí. Výška pletivového i zděného plotu je 1600 mm.

Oplocení pozemku nijak nenarušuje charakter stavby a nijak neomezuje rozhledové pole sjezdu připojujícího stavbu na pozemní komunikaci a je provedeno v souladu s bezpečností osob, účastníků silničního provozu a zvířat.

§ 8 Základní požadavky [5]

Stavba je navržena tak, aby při respektování hospodárnosti byla vhodná pro určené využití (hromadné bydlení) a aby současně plnila základní požadavky.

§ 9 Mechanická odolnost a stabilita [5]

Návrh stavebních konstrukcí a stavebních prvků vychází z projekčních podkladů konstrukčního systému Porotherm a ze statických tabulek a návrhů. Jednotlivé stavební konstrukce a prvky jsou navrženy tak, aby po dobu plánované životnosti stavby vyhověly požadovanému účelu a odolaly všem účinkům zatížení a nepříznivým vlivům prostředí.

Nosná konstrukce bytového domu je dimenzována na:

- charakteristickou hodnotu zatížení sněhem na zemi $s_k = 1,06 \text{ kPa}$ [26];
- zatížení větrem pro I. větrovou oblast ($v_{b,b} = 22,5 \text{ m/s}$) [26];
- užité zatížení – kategorie A [26];
- stálé zatížení.

§ 10 Všeobecné požadavky pro ochranu zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí [5]

Stavba bytového domu je navržena tak, aby neohrožovala život a zdraví osob nebo zvířat, bezpečnost, zdravé životní podmínky jejich uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovala životní prostředí.

Úroveň podlahy obytné místnosti splňuje normové požadavky *CSN 73 4301 Obytné budovy* [7], a to – nad nejvyšší úrovní přilehlého terénu min. 150 mm;

– nad hladinou podzemní vody min. 500 mm.

Světlá výška obytných a pobytových místností je min. 2600 mm.

§ 11 a § 12 Denní a umělé osvětlení, větrání a vytápění [5]

Denní osvětlení je zajištěno navrženými okenními otvory. Dle normy *CSN 73 4301 Obytné budovy* [7] je splněn požadavek na minimální prosluněnou plochu obytných místností. Tam, kde není možné zajistit přirozené osvětlení a proslunění, je navrženo **umělé osvětlení**.

Větrání jednotlivých místností bytového domu je ve většině případů zajištěno přirozených způsobem, a to okny a dveřmi bez použití VZT a klimatizační jednotky. Přirozené větrání je také zajištěno v suterénu domu, kde u oken jsou osazeny světlíky MEA Multinorm 125100 hluboký. V místnostech, kde není možné větrat přirozeně (úklidová komora 0.03, chodba 0.05, WC H3.03 a WC I3.03) je navrženo nucené podtlakové větrání pomocí ventilátoru. Přívod vzduchu do těchto místností je zajištěn pomocí dveřní zárubně FABI s provětráváním. Přívod vzduchu k plynovému kotli je zajištěn víceúčelovou šachtou, která je součástí komínu Schiedel.

Vytápění bytového domu s možností regulace vnitřní teploty je zajištěno ústředním vytápěním ve všech podlažích domu. Zdrojem tepla pro vytápění i ohřev TUV je kondenzační plynový kotel Vaillant VU 466/4-5 ecoTEC Plus s výkonem 13,3 až 47,7 kW v sestavě se zásobníkem TUV umístěný v suterénu domu. Odvod spalin je zajištěn pomocí komínu Schiedel Absolut ABS 18 L – jednopružňuchový s víceúčelovou šachtou 360/500 mm.

§ 13 Proslunění [5]

Ve všech bytech je zajištěno dostatečné proslunění a je splněna podmínka, že součet podlahových ploch prosluněných obytných místností je roven minimálně $\frac{1}{3}$ součtu podlahových ploch všech obytných místností.

§ 14 Ochrana proti hluku a vibracím [5]

Stavba bytového domu splňuje veškeré požadavky normy *CSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků* - Požadavky [9].

V bytovém domě se nenachází žádný významný zdroj vibrací a hluku, který by mohl ohrožovat zdraví lidí nebo zvířat a narušovat noční klid. Jednotlivé byty odděluje stěna z akustických cihelných tvárnic Porotherm 30 AKU SYM na maltu Porotherm Universal. Případný hluk z vnějšího prostředí je dostatečně eliminován obvodovým pláštěm, který je proveden z cihelných tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi na maltu Porotherm Profi, a okny s dostatečnou zvukovou izolací.

Vážená laboratorní neprůzvučnost:

- obvodového pláště je 48 dB;
- mezibytových stěn je 58 (-2; -7);
- oken je 34 (-1; -6) – třída zvukové izolace 2.

Do souvrství podlah je navržena kročejová izolace Isover EPS RigiFloor 4000 tloušťky 40 mm se sníženou hladinou kročejového hluku 31 dB.

Navržené rozvody TZB a jejich upevnění je navrženo tak, aby nežádoucí hluk nepřekročil stanovené mezní hodnoty.

§ 15 Bezpečnost při provádění a užívání staveb [5]

Hlavní domovní komunikace bytového domu umožňuje přepravu předmětů o rozměrech 1950 x 1950 x 800 mm.

§ 16 Úspora energie a tepelná ochrana [5]

Bytový dům je navržen tak, aby byly dlouhodobě po dobu užívání zaručeny požadavky na tepelnou ochranu (tepelnou pohodu uživatelů, požadované tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov, tepelně vlhkostní podmínky technologií podle různých účelů budov, nízkou energetickou náročnost budov).

Stavba bytového domu je v souladu s požadavky normy *CSN 73 0540 Tepelná ochrana budov* [8] a s požadavky *zákona T. 103/2015 Sb.* [23], kterým se mění zákon *T. 406/2000 Sb., o hospodáření energií* [24].

Veškeré obalové konstrukce bytového domu splňují požadavky normy *CSN 73 0540- 2 Tepelná ochrana budov* [8]. *Část 2: Požadavky* na doporučený součinitel prostupu tepla $U_{rec,20}$.

	U [W/(m ² . K)]	U _{rec,20} [W/(m ² . K)]
Stěna vnější	0,23	0,25
Stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,60
Střecha plochá	0,15	0,16
Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,27	0,30
Výplň otvorů ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,00	1,20
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	0,93	1,20

Tab. 1 Skutečné a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U obalových konstrukcí bytového domu [8]

§ 18 Zakládání staveb [5]

Návrh základových konstrukcí bytového domu vychází z geologických průzkumů a jsou navrženy tak, aby byly chráněny před účinky agresivních vod a látek. Podzemní stavební konstrukce, oddělující vnitřní prostory od okolní zeminy nebo od základů, jsou izolovány proti zemní vlhkosti.

Během hydrogeologických průzkumů nebyla naražena hladina podzemní vody a bylo zjištěno, že se na pozemku nachází dostatečně únosné podloží a propustná zemina, která umožňuje vsakování srážkových vod.

Základová spára nepodsklepené části bytového domu se nachází v nezámrzné hloubce, a to 900 mm pod úrovní upraveného terénu.

§ 19 Stěny a příčky [5]

Vnější stěny a vnitřní stěny oddělující prostory s rozdílným režimem vytápění a stěnové konstrukce přilehlé k terénu splňují požadavky na tepelně technické vlastnosti při prostupu tepla, prostupu vodní páry a vzduchu konstrukcemi dané normami [8] a [9] – viz § 14 a § 16.

§ 20 Stropy [5]

Stropní konstrukce spolu s podlahami splňují požadavky na tepelně technické vlastnosti při prostupu tepla, prostupu vodní páry a vzduchu konstrukcemi v ustáleném i neustáleném teplotním stavu dané normami [8] a [9] – viz § 14 a § 16.

§ 21 Podlahy, povrchy stěn a stropů [5]

Podlahové konstrukce splňují požadavky na tepelně technické vlastnosti v ustáleném a neustáleném teplotním stavu včetně poklesu dotykové teploty podlah, a dále požadavky stavební akustiky na kročejovou a vzduchovou neprůzvučnost dané normami [8] a [9] – viz § 14 a § 16.

Podlahy všech bytových a pobytových místností jsou navrženy s protiskluzovou úpravou povrchu.

§ 22 a § 23 Schodiště a šikmé rampy [5]

Schodiště je navrženo v souladu s normou *CSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky* [10].

Všechny schodišťové stupně v jednom schodišťovém rameni mají stejnou výšku a stejnou šířku. V jednom schodišťovém rameni je navrženo 9 výšek. Průchodná šířka schodišťového ramene je 1400 mm.

Volný okraj schodišťových ramen je opatřen nerezovým zábradlím výšky 1100 mm.

	NP	PP	Norma [10]
Sklon schodišťových ramen	30,80°	32,01°	$25^\circ < \alpha < 35^\circ$
Podchodná výška	2373 mm	2384 mm	min. 2100 mm
Průchodná výška	2039 mm	2022 mm	min. 1950 mm
Výška schodišťového stupně h	166,7 mm	175 mm	$150 < h < 180$ mm
Šířka schodišťového stupně b	280 mm	280 mm	-
Konstrukční výška	3000 mm	3150 mm	-

Tab. 2 Návrh parametrů schodiště [10]

Povrch podest a stupnice schodišťového stupně je vodorovný, bez sklonu v příčném i podélném směru a z materiálu odolného působení mechanického namáhání a vlivů prostředí s protiskluzovou úpravou (keramická dlažba Rako DAK63662). Schodišťový prostor je osvětlen a větrán přirozeným způsobem – okny.

§ 24 Komíny a kouřovody [5]

Komín a kouřovod je navržen tak, aby za všech provozních podmínek připojených spotřebičů paliv byl zajištěn bezpečný odvod a rozptyl spalin do volného ovzduší, aby nenastalo jejich hromadění, nebyly překročeny emisní limity a nedošlo k ohrožení bezpečnosti a zdraví osob nebo zvířat. Spaliny spotřebičů paliv se odvádí nad střechu budovy bytového domu, výška komínu nad atikou je 1000 mm.

Komín je navržen jako jednorůdchový s víceúčelovou šachtou Schiedel Absolut ABS 18L 360/500 mm. Komín je proveden z komínových tvárnic s integrovanou tepelnou izolací a tenkostěnnou keramickou vložkou o průměru 180 mm. Na spalinové cestě jsou navrženy kontrolní a vymetací otvory.

Při provádění komínu je nutné vycházet z normy *CSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv* [11].

§ 25 Střechy [5]

Bytový dům je zastřešen jednovrstevnou nepochozí plochou střechou nevětranou se stejným sklonem střešních rovin 3%. Srážková voda je zachycována a následně odváděna kanalizačním potrubím dovnitř dispozice domu. Odtud je srážková voda svedena do vsakovacích bloků Garantia Rainbox o objemu 6,05 m³.

Střešní konstrukce splňuje požadavky na tepelně technické vlastnosti při prostupu tepla, prostupu vodní páry a prostupu vzduchu konstrukcemi dané normami [8] a [9] – viz § 14 a § 16.

§ 26 Výplně otvorů [5]

Výplně otvorů musí splňovat požadavky:

- na tepelně technické vlastnosti v ustáleném teplotním stavu v souladu s normou [8] – viz § 16;
- na akustické vlastnosti v souladu s normou [9] – viz § 14.

Světlá šířka vstupních dveří je:

- do objektu min. 1250 mm (hlavní křídlo šířky min. 900 mm);
- do bytu pro OOSPO 900 mm;
- do ostatních bytů 800 mm.

Okenní parapety v obytných a pobytových místnostech jsou vysoké min. 850 mm od úrovně podlahy. Výjimku však tvoří okna v bytě pro OOSPO, kde okenní parapety jsou ve výšce max. 600 mm nad úrovní podlahy, v tomto případě je okno doplněno zábradlím do výšky min. 850 mm.

§ 27 Zábradlí [5]

Výška zábradlí schodišťových ramen a zábradlí na balkónech je 1100 mm. Šikmá rampa umožňující vstup do objektu OOSPO je doplněna o zábradlí ve výšce 900 mm a 750 mm a o spodní vodící tyč ve výšce 100-250 mm [4].

§ 31 Předsazené části stavby a lodžie [5]

Podlahy balkónů jsou navrženy jako vodotěsné, s protiskluzovou úpravou povrchu ve sklonu 2 % pro zajištění odvodu srážkových vod. Balkóny jsou opatřeny zábradlím s výškou 1100 mm.

§ 32 Vodovodní přípojky a vnitřní vodovody [5]

Do bytového domu bude pitná voda přiváděna prostřednictvím přípojky, která bude napojena na veřejný vodovod DN 110 PVC. Přípojka bude uložena v nezámrzném hloubce s minimálním krytím potrubí 1100 mm na pískovém podsypu tloušťky 150 mm.

Nad potrubím bude umístěna modrá výstražná fólie z PVC s nápisem „Vodovod“. Přípojka bude vedena ve sklonu 0,3 % k vodovodnímu řadu na ulici Zalomená, p. č. 1435.

Vnitřní rozvody vody jsou navrženy z PVC trubek a budou vedeny v podlaže, v instalačních předstěnách a bytových jádrech.

Veškeré vnitřní rozvody vody budou izolovány návlekovými tepelně izolačními trubkami Mirelon z pěnového polyethylenu (SV tloušťka 10 mm, TUV tloušťka 30 mm).

§ 33 Kanalizační přípojky a vnitřní kanalizace [5]

Z bytového domu budou splaškové vody odváděny kanalizační přípojkou z PVC KG, která bude přes revizní šachtu napojena na veřejný kanalizační řad.

Přípojka bude uložena v hloubce 1500 mm na pískovém podsypu tloušťky 150 mm. Nad potrubím bude umístěna šedá výstražná fólie z PVC s nápisem „Kanalizace“. Přípojka bude vedena ve sklonu 3 % ke kanalizačnímu řadu na ulici Zalomená, p. č. 1435.

Vnitřní rozvody jsou navrženy z PVC HT a budou vedeny v instalačních předstěnách a bytových jádrech. Stoupací odpadní potrubí budou odvětrávána vyústěním až na střechu, kde budou ukončena větrací hlavicí ve výšce min. 500 mm nad střechu.

Za účelem čištění je nutné na stoupací potrubí osadit čistící kus, a to v nejnižším podlaží ve výšce cca 1000 mm nad úrovní podlahy. Všechna potrubí budou napojena ve směru proudění splašků.

Odtok srážkových vod ze střechy a ze zpevněných ploch pak bude řešen vsakováním pomocí vsakovacích bloků Garantia Rainbox o objemu 6,05 m³.

§ 35 Plynovodní přípojky a odběrná plynová zařízení [5]

Bytový dům bude napojen na veřejný STL plynovod, a to NTL přípojkou z ocelového potrubí, která bude vedena ve spádu 0,5 % s krytím potrubí min. 500 mm na pískovém podsypu tloušťky 150 mm. Nad potrubím bude umístěna žlutá výstražná fólie z PVC s nápisem „Pozor plyn“. Přípojka bude vedena ve sklonu 0,3 % k vodovodnímu řadu na ulici Zalomená, p. č. 1435.

Hlavní uzávěr plynu spolu s plynoměrem a regulátorem tlaku budou umístěny ve sloupku, který bude umístěn na hranici pozemku u plotu a bude opatřen ocelovými dvířky s nápisem HUP, uzávěry plynu pro jednotlivé byty budou umístěny v bytových jádrech.

Vnitřní rozvody plynu jsou navrženy z ocelového potrubí a budou opatřeny ochranným nátěrem žluté barvy. Plynové potrubí je vedeno volně po stěně nebo pod stropem.

§ 37 Vzduchotechnická zařízení [5]

V místnostech, kde není možné větrat přirozeně (úklidová komora 0.03, chodba 0.05, WC H3.03 a WC I3.03) je navrženo nucené podtlakové větrání pomocí ventilátoru. Přívod vzduchu do těchto místností je zajištěn pomocí dveřní zárubně FABI s provětráváním.

§ 38 Vytápění [5]

Vytápění bytového domu s možností regulace vnitřní teploty je zajištěno ústředním vytápěním ve všech podlažích domu. Zdrojem tepla pro vytápění i ohřev TUV je kondenzační plynový kotel Vaillant VU 466/4-5 ecoTEC Plus s výkonem 13,3 až 47,7 kW v sestavě se zásobníkem TUV umístěný v suterénu domu. Odvod spalin je zajištěn pomocí komínu Schiedel Absolut ABS 18 L – jednopřůduchový s víceúčelovou šachtou 360/500 mm. Odvod spalin, kondenzátu ze spalin a dalších škodlivin nebude ohrožovat životní prostředí a zdraví osob nebo zvířat. Přívod vzduchu k plynovému kotli je zajištěn víceúčelovou šachtou, která je součástí komínu Schiedel.

§ 39 Bytové domy [5]

Odpad z jednotlivých domácností bude ukládán do nádob na komunální a tříděný odpad. Tyto nádoby budou umístěny na pozemku domu u vjezdu na parkoviště. O svoz těchto odpadů se postará místní společnost DEPOS Horní Suchá a. s.

Bytový dům je vybaven úklidovou komorou, která je umístěna v suterénu domu (0.03) a je vybavena výlevkou pro úklid společných částí domu.

Prostor hlavního domovního schodiště bytového domu bude osvětlen a větrán přirozeným způsobem – okny.

Bytový dům je řešen jako bezbariérový. Je nutné, aby byly splněny zejména tyto paragrafy z vyhlášky T. 398/2009 Sb., *o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb* [4]:

§ 4 – Požadavky na stavby pozemních komunikací a veřejného prostranství [4]

Veškeré chodníky a přístupové komunikace k bytovému domu umožňují samostatný, bezpečný, snadný a plynulý pohyb OOSPO. Komunikace pro chodce, včetně bezpečnostních odstupů má celkovou šířku min. 1500 mm.

Na pozemku bytového domu je navrženo 11 parkovacích/odstavných míst, z nichž jedno je řešeno jako bezbariérové (o rozměrech 3500 x 5000 mm).

§ 5 – Přístupy do staveb [4]

Přístup do objektu bytového domu je bez schodů a vyrovnávacích stupňů. Výškový rozdíl mezi úrovní terénu a úrovní podlahy 1.NP je vyrovnán pomocí bezbariérové rampy se sklonem 6,25% a délky 1600 m. Šířka rampy je 1700 mm a na obou stranách je opatřena madly ve výšce 900 mm a 750 mm. Madla musí přes začátek a konec rampy přesahovat min. o 150 mm a od svislé konstrukce musí být odsazena ve vzdálenosti min. 60 mm. Po obou stranách rampy je k zábradlí připevněna spodní vodící tyč ve výšce 100 – 250 mm.

§ 10 – Požadavky na společné prostory a domovní vybavení bytového domu [4]

Přístup do všech prostorů určených pro OOSPO je zajištěn vodorovnými komunikacemi a rampami.

Příloha č. 1 k vyhlášce č. 398/2009 Sb. [4]

Výškové rozdíly pochozích ploch nejsou větší než 20 mm.

Povrch pochozích ploch je rovný, pevný a upravený proti skluzu.

Velikost mezer ve směru chůze u vstupní čistící rohože nesmí být větší než 15 mm.

Minimální manipulační prostor pro otáčení vozíku je kruh o průměru 1500 mm.

Slot poštovní schránky musí být ve výšce 600 – 1200 mm nad podlahou a horní hrana zvonkového panelu ve výšce max. 1200 mm nad podlahou. Poštovní schránky i zvonkový panel musí být min. 500 mm od pevné překážky.

Příloha č. 2 k vyhlášce č. 398/2009 Sb. [4]

Minimální šířka komunikace pro chodce je 1500 mm včetně bezpečnostních odstupů.

Na komunikacích pro chodce je - podélný sklon max. 1:12 (8,33%);

- příčný sklon max. 1:50 (2%).

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 398/2009 Sb. [4]

Před vstupem do budovy plocha min. 1500 x 1500 mm se sklonem max. 1:50 (2%).

Dveře

Šířka vstupních dvoukřídlých dveří min. 1250 mm (hlavní křídlo šířky min. 900 mm), šířka interiérových dveří min. 900 mm. Dveře opatřeny vodorovným madlem ve výšce 800 – 900 mm. Zasklení dveří začíná od výšky 400 mm. Zámek dveří umístěn ve výšce max. 1000 mm a klika max. 1100 mm.

Okna s pákovým ovládáním ve výšce max. 1100 mm nad podlahou.

Záchod

Záchodová mísa odsazena v osově vzdálenosti od boční stěny 450 mm. Horní hrana sedátka záchodové mísy musí být ve výšce 460 mm nad podlahou. Splachovací zařízení ve výšce max. 1200 mm nad podlahou.

Horní hrana umyvadla ve výšce 800 mm nad podlahou.

Sprchový kout

Minimální půdorysný rozměr sprchového koutu je 900 x 900 mm. Vedle sprchového prostoru je navrženo volné místo pro odložení vozíku, které je oddělitelné od vodního paprsku zástěnou nebo závěsem. Podlaha sprchového koutu je vyspádována ve sklonu max. 1:50 (2%). Sprchový kout je vybaven sklopným sedátkem s rozměry min. 450 x 450 mm a ve výšce 460 mm nad podlahou v osově vzdálenosti od rohu sprchového koutu 600 mm.

Umístění madel

Po obou stranách záchodové mísy musí být osazena madla ve výšce 800 mm nad podlahou ve vzájemné osově vzdálenosti 600 mm. Madlo na straně přístupu je sklopné a přesahuje záchodovou mísu o 100 mm. Madlo na druhé straně záchodové mísy je pevné a mísu přesahuje o 200 mm.

Vedle umyvadla je osazeno svislé madlo délky min. 500 mm.

Ve sprchovém koutu je osazeno vodorovné a svislé madlo. Pevné madlo v délce min. 600 mm je umístěno ve výšce 800 mm nad podlahou a v osově vzdálenosti 300 mm od rohu sprchového koutu. Svislé madlo v délce min. 500 mm umístěno v osově vzdálenosti od rohu sprchového koutu 900 mm. V osově vzdálenost 300 mm od osy sedátka umístěno sklopné madlo ve výšce 800 nad podlahou.

Veškeré vypínače, zásuvky, jističe, dveřní kliky ve výšce 600 – 1200 mm nad podlahou a min. 500 mm od pevné překážky.

Parapet oken umístěných v obytných místnostech je ve výšce max. 600 mm nad podlahou a je doplněn zábradlím ve výšce min. 850 mm [5].

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Projektová dokumentace respektuje veškeré požadavky všech dotčených orgánů a veškeré požadavky vyplývající z jiných právních předpisů.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Během zpracování projektové dokumentace nebyly stanoveny žádné výjimky a úlevová řešení.

h) Navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů/pracovníků apod.)

Zastavěná plocha: **238,47 m²**

Obestavěný prostor: **2 754,57 m³**

Užitná plocha: **205,97 m²**

Počet funkčních jednotek: **9**

Velikost funkčních jednotek/počet uživatelů: **5x 1+kk / 2 uživatelé**

2x 2+kk / 3 uživatelé

1x 3+kk / 4 uživatelé

1x 4+kk / 4 uživatelé

Celkový počet uživatelů: **13**

Sklon střechy: **3%**

Výška budovy (od UT): **9,70 m**

i) Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.)

Bytový dům je napojen na veřejnou kanalizaci, vodovodní a plynovodní řad a elektrickou energii. Srážkové odpadní vody budou přes kanalizační potrubí napojeny na vsakovací bloky Garantia Rainbow o objemu 6,05 m³. Vedení jednotlivých přípojek je patrné z výkresu *12 - Situace stavby*, který je součástí přílohy.

A. Bilance splaškových vod

B. Bilance dešťových vod

C. Bilance spotřeby elektrické energie

D. Bilance spotřeby vody

E. Bilance spotřeby tepla a plynu

F. Energetická náročnost budov

Body A – F nejsou zadáním této bakalářské práce.

j) Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Předpokládané zahájení výstavby bytového domu: **1. 6. 2017**

Předpokládané ukončení stavby a uvedení do provozu: **1. 4. 2019**

Výstavba bytového domu bude členěna do těchto etap:

1. Vybudování zařízení staveniště.
2. Zemní práce + betonáž základových konstrukcí + položení ležaté kanalizace.
3. Svislé nosné konstrukce + konstrukce stropu 1. PP.
4. Svislé nosné konstrukce + konstrukce stropu 1. NP.
5. Svislé nosné konstrukce + konstrukce stropu 2. NP.
6. Svislé nosné konstrukce + konstrukce stropu 3. NP.
7. Realizace střešního pláště + osazení klempířských prvků.
8. Osazení výplní otvorů (okna, dveře).
9. Provedení nenosných svislých konstrukcí (příčky).
10. Montáž vnitřních instalací + napojení přípojek na řady veřejných zařízení technické infrastruktury.
11. Povrchové vnitřní a vnější úpravy.
12. Realizace podlah + osazení zařizovacích předmětů, parapetů ...
13. Terénní úpravy + provedení zpevněných ploch (chodníky, parkovací místa).
14. Oplocení, osazení zeleně.

k) Orientační náklady stavby

Orientační náklady stavby bytového domu jsou stanoveny ve výši 17 268 400 Kč (bez DPH) [31].

A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

- SO1** Bytový dům
- SO2** Přípojka vody
- SO3** Přípojka splaškové kanalizace
- SO4** Vsakovací bloky Garantia Rainbox
- SO5** Přípojka zemního plynu
- SO6** Zpevněné plochy

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA [2]

B.1 Popis území stavby

a) Charakteristika stavebního pozemku

Navrhovaná novostavba bytového domu se nachází na ulici Zalomená v zastavěném území obce Horní Suchá, v jehož okolí se nachází stavby určené k individuálnímu bydlení (finské domy) i stavby určené k hromadnému bydlení (bytové domy). Pozemek je snáze dostupný na veřejnou a dopravní infrastrukturu.

Místem stavby je parcela 2428/1 v katastrálním území Horní Suchá, obec Horní Suchá, místní část Paseky.

Pozemek dotčený stavbou i samotná stavba je v majetku investora – pana Romana Siwka.

b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Na pozemku byly provedeny tyto průzkumy:

- polohopisné a výškopisné zaměření;
- měření radonu – výsledek: nízký radonový index pozemku;
- inženýrsko-geologický průzkum – dva vrty do hloubky 6 m – hladina podzemní vody nebyla naražena; dostatečně únosná, propustná zemina, umožňující vsakování srážkových vod.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Ochranná a bezpečnostní pásma nejsou známa.

d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Stavba bytového domu se nenachází v záplavovém území, nachází se ale na poddolovaném území. Poddolování však nemá významný vliv na terén.

e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Průběh realizace novostavby bytového domu a jeho užívání nebude mít negativní vliv na životní prostředí a ani na odtokové poměry v území.

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemku se nenachází žádné budovy ani dřeviny, proto není tento bod nutné řešit.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé)

Ze ZPF bude vyňata zemědělská půda v ploše 238,47 m².

h) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Pozemek, na kterém se nachází stavba bytového domu, je napojen z parkoviště na stávající místní komunikaci na parcele č. 1435 v katastrálním území Horní Suchá.

Bytový dům bude napojen přípojkami na místní technickou infrastrukturu:

- elektrické vedení NN – ČEZ Distribuce, a. s.;
- telekomunikační síť – CETIN, a. s.;
- STL plynovod – innogy ČR, a. s.;
- splašková kanalizace – SmVaK Ostrava, a. s.;
- vodovodní řad – SmVaK Ostrava, a. s.

Srážkové odpadní vody budou napojeny přes kanalizační potrubí na vsakovací bloky Garantia Rainbox o objemu 6,05 m³.

i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Předpokládané zahájení výstavby bytového domu: **1. 6. 2017**

Předpokládané ukončení stavby a uvedení do provozu: **1. 4. 2019**

Během zpracování projektové dokumentace nebyly známy žádné investice.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Bytový dům s devíti funkčními jednotkami bude sloužit k účelu bydlení.

Zastavěná plocha: **238,47 m²**

Obestavěný prostor: **2 754,57 m³**

Užitná plocha: **205,97 m²**

Počet funkčních jednotek: **9**

Velikost funkčních jednotek/počet uživatelů: **5x 1+kk / 2 uživatelé**

2x 2+kk / 3 uživatelé

1x 3+kk / 4 uživatelé

1x 4+kk / 4 uživatelé

Celkový počet uživatelů: **13**

Sklon střechy: **3%**

Výška budovy (od UT): **10,54 m**

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Stavba urbanisticky zapadá do řešeného území. Řešené území se nachází v zastavěné lokalitě, ve které se nachází stavby určené k individuálnímu bydlení (finské domy) i stavby určené k hromadnému bydlení (bytové domy).

Navrhovaný objekt je čtyřpodlažní budova s jednoplášťovou plochou střechou. Příjezd na pozemek i vstup do domu se nachází na jihozápadní straně.

Před bytovým domem se nachází parkoviště s 11 místy, z nichž jedno je určeno pro OOSPO.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Stavba architektonicky ani urbanisticky nenarušuje okolí a je v souladu s územním plánem obce Horní Suchá. Jedná se o čtyřpodlažní obdélníkovou budovu s plochou střechou.

Jako materiál svislých a vodorovných konstrukcí byl zvolen cihelný systém Porotherm. Zpevněné plochy chodníků jsou tvořeny zámkovou dlažbou Presbeton Holland Kombi přírodní a plocha parkoviště je tvořena asfaltovým povrchem.

Barevné řešení:

- omítka fasády – žlutá, odstín ZL1A;
- omítka soklové části – hnědá, odstín M091;
- plastová okna i dveře – bílá speciál;
- klempířské prvky – poplastovaný a lakovaný pozinkovaný plech, odstín RAL 8017 hnědá;
- zábradlí na balkóně – nerezové.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Bytový dům je samostatně stojící, čtyřpodlažní budova s devíti samostatnými bytovými jednotkami. Dům je částečně podsklepený, bez výtahu.

V 1. NP se nachází celkem tři byty - dva byty 1+kk a jeden byt 2+kk. Jeden z bytů 1+kk je určen pro OOSPO. V 1. NP se dále nachází kolovna s kočárkárnou a místnost, sloužící jako uzamykatelný skladovací prostor bytu pro OOSPO.

Ve 2. NP se nachází tři byty s dispozičním řešením 1+kk a jeden byt s dispozicí 2+kk. Ve 3. NP jsou dva větší byty (3+kk a 4+kk). Byty ve 2. a 3. NP mají balkóny. V 1. PP má každý byt své uzamykatelné skladovací prostory (vyjma bytu pro OOSPO).

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Projektová dokumentace je zpracována dle *vyhlášky T. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb* [4].

§ 4 – Požadavky na stavby pozemních komunikací a veřejného prostranství [4]

Veškeré chodníky a přístupové komunikace k bytovému domu umožňují samostatný, bezpečný, snadný a plynulý pohyb OOSPO. Komunikace pro chodce, včetně bezpečnostních odstupů má celkovou šířku min. 1500 mm.

Na pozemku bytového domu je navrženo 11 parkovacích/odstavných míst, z nichž jedno je řešeno jako bezbariérové (o rozměrech 3500 x 5000 mm).

§ 5 – Přístupy do staveb [4]

Přístup do objektu bytového domu je bez schodů a vyrovnávacích stupňů. Výškový rozdíl mezi úrovní terénu a úrovní podlahy 1.NP je vyrovnán pomocí bezbariérové rampy se sklonem 6,25% a délky 1600 m. Šířka rampy je 1700 mm a na obou stranách je opatřena madly ve výšce 900 mm a 750 mm. Madla musí přes začátek a konec rampy přesahovat min. o 150 mm a od svislé konstrukce musí být odsazena ve vzdálenosti min. 60 mm. Po obou stranách rampy je k zábradlí připevněna spodní vodící tyč ve výšce 100 – 250 mm.

§ 10 – Požadavky na společné prostory a domovní vybavení bytového domu [4]

Přístup do všech prostorů určených pro OOSPO je zajištěn vodorovnými komunikacemi a rampami.

Příloha č. 1 k vyhlášce č. 398/2009 Sb. [4]

Výškové rozdíly pochozích ploch nejsou větší než 20 mm.

Povrch pochozích ploch je rovný, pevný a upravený proti skluzu.

Velikost mezer ve směru chůze u vstupní čistící rohože nesmí být větší než 15 mm.

Minimální manipulační prostor pro otáčení vozíku je kruh o průměru 1500 mm.

Slot poštovní schránky musí být ve výšce 600 – 1200 mm nad podlahou a horní hrana zvonkového panelu ve výšce max. 1200 mm nad podlahou. Poštovní schránky i zvonkový panel musí být min. 500 mm od pevné překážky.

Příloha č. 2 k vyhlášce č. 398/2009 Sb. [4]

Minimální šířka komunikace pro chodce je 1500 mm včetně bezpečnostních odstupů.

Na komunikacích pro chodce je - podélný sklon max. 1:12 (8,33%);

- příčný sklon max. 1:50 (2%).

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 398/2009 Sb. [4]

Před vstupem do budovy plocha min. 1500 x 1500 mm se sklonem max. 1:50 (2%).

Dveře

Šířka vstupních dvoukřídlých dveří min. 1250 mm (hlavní křídlo šířky min. 900 mm), šířka interiérových dveří min. 900 mm. Dveře opatřeny vodorovným madlem ve výšce 800 – 900 mm. Zasklení dveří začíná od výšky 400 mm. Zámek dveří umístěn ve výšce max. 1000 mm a klika max. 1100 mm.

Okna s pákovým ovládáním ve výšce max. 1100 mm nad podlahou.

Záchod

Záchodová mísa odsazena v osové vzdálenosti od boční stěny 450 mm. Horní hrana sedátka záchodové mísy musí být ve výšce 460 mm nad podlahou. Splachovací zařízení ve výšce max. 1200 mm nad podlahou.

Horní hrana umyvadla ve výšce 800 mm nad podlahou.

Sprchový kout

Minimální půdorysný rozměr sprchového koutu je 900 x 900 mm. Vedle sprchového prostoru je navrženo volné místo pro odložení vozíku, které je oddělitelné od vodního paprsku zástěnou nebo závěsem. Podlaha sprchového koutu je vyspádována ve sklonu max. 1:50 (2%). Sprchový kout je vybaven sklopným sedátkem s rozměry min. 450 x 450 mm a ve výšce 460 mm nad podlahou v osové vzdálenosti od rohu sprchového koutu 600 mm.

Umístění madel

Po obou stranách záchodové mísy musí být osazena madla ve výšce 800 mm nad podlahou ve vzájemné osové vzdálenosti 600 mm. Madlo na straně přístupu je sklopné a přesahuje záchodovou mísu o 100 mm. Madlo na druhé straně záchodové mísy je pevné a mísu přesahuje o 200 mm.

Vedle umyvadla je osazeno svislé madlo délky min. 500 mm.

Ve sprchovém koutu je osazeno vodorovné a svislé madlo. Pevné madlo v délce min. 600 mm je umístěno ve výšce 800 mm nad podlahou a v osové vzdálenosti

300 mm od rohu sprchového koutu. Svislé madlo v délce min. 500 mm umístěno v osově vzdálenosti od rohu sprchového koutu 900 mm. V osově vzdálenost 300 mm od osy sedátka umístěno sklopné madlo ve výšce 800 mm nad podlahou.

Veškeré vypínače, zásuvky, jističe, dveřní kliky ve výšce 600 – 1200 mm nad podlahou a min. 500 mm od pevné překážky.

Parapet oken umístěných v obytných místnostech je ve výšce max. 600 mm nad podlahou a je doplněn zábradlím ve výšce min. 850 mm [5].

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Při zpracování projektové dokumentace se vycházelo z vyhlášky T. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [5] ve znění pozdějších předpisů a z dalších příslušných vyhlášek, norem a zákonů.

§ 9 Mechanická odolnost a stabilita [5]

Návrh stavebních konstrukcí a stavebních prvků vychází z projekčních podkladů konstrukčního systému Porotherm a ze statických tabulek a návrhů. Jednotlivé stavební konstrukce a prvky jsou navrženy tak, aby po dobu plánované životnosti stavby vyhověly požadovanému účelu a odolaly všem účinkům zatížení a nepříznivým vlivům prostředí.

Nosná konstrukce bytového domu je dimenzována na:

- charakteristickou hodnotu zatížení sněhem na zemi $s_k = 1,06$ kPa [26];
- zatížení větrem pro I. větrovou oblast ($v_{b,b} = 22,5$ m/s) [26];
- užité zatížení – kategorie A [26];
- stálé zatížení.

§ 10 Všeobecné požadavky pro ochranu zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí [5]

Stavba bytového domu je navržena tak, aby neohrožovala život a zdraví osob nebo zvířat, bezpečnost, zdravé životní podmínky jejích uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovala životní prostředí.

Úroveň podlahy obytné místnosti splňuje normové požadavky ČSN 73 4301 Obytné budovy [7], a to – nad nejvyšší úrovní přilehlého terénu min. 150 mm;

– nad hladinou podzemní vody min. 500 mm.

Světlá výška obytných a pobytových místností je min. 2600 mm.

§ 14 Ochrana proti hluku a vibracím [5]

Stavba bytového domu splňuje veškeré požadavky normy *CSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky* [9].

V bytovém domě se nenachází žádný významný **zdroj vibrací a hluku**, který by mohl ohrožovat zdraví lidí nebo zvířat a narušovat noční klid. Jednotlivé byty odděluje stěna z akustických cihelných tvárnic Porotherm 30 AKU SYM na maltu Porotherm Universal. Případný hluk z vnějšího prostředí je dostatečně eliminován obvodovým pláštěm, který je proveden z cihelných tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi na maltu Porotherm Profi, a okny s dostatečnou zvukovou izolací.

Vážená laboratorní neprůzvučnost:

- obvodového pláště je 48 dB;
- mezibytových stěn je 58 (-2; -7);
- oken je 34 (-1; -6) – třída zvukové izolace 2.

Do souvrství podlah je navržena izolace Isover EPS RigiFloor 4000 tloušťky 40 mm se sníženou hladinou kročejového hluku 31 dB.

Navržené rozvody TZB a jejich upevnění je navrženo tak, aby nežádoucí hluk nepřekročil stanovené mezní hodnoty.

§ 15 Bezpečnost při provádění a užívání staveb [5]

Hlavní domovní komunikace bytového domu umožňuje přepravu předmětů o rozměrech 1950 x 1950 x 800 mm.

Při užívání bytového domu budou dodržována běžná pravidla bezpečnosti. Schodiště a balkóny budou opatřeny zábradlím o výšce 1100 mm. Podlaha ve společných prostorech bytového domu je řešena jako protiskluzová.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) **Stavební řešení**

Veškeré nosné i nenosné konstrukce bytového domu jsou navrženy z cihelného systému Porotherm. Obvodové zdivo je řešeno jako jednovrstvé cihelné zdivo tloušťky 440 mm. Vnitřní nosné stěny jsou pak navrženy tloušťky 300 mm.

Pro stropní konstrukci jsou navrženy zdvojené keramobetonové nosníky POT o délce 6250 mm a 3750 mm. V osové vzdálenosti 500 mm nebo 625 mm jsou nosníky POT vyplněny cihelnými tvarovkami Miako.

Objekt bytového domu je ukončen jednoplášťovou plochou střechou nevětranou se stejným spádem střešních rovin 3 % a odvodněním dovnitř dispozice.

Částečně podsklepená stavba je založena na monolitických základových pásech z betonu C 20/25. Napojení základů obvodových a vnitřních nosných zdí výše položené části objektu na níže položenou část je provedeno stupňováním základů. Příčky tloušťky 140 mm jsou založeny na zesíleném podkladním betonu o celkové tloušťce 300 mm. Příčky tloušťky 80 mm a 115 mm jsou pak založeny na podkladním betonu zesíleném kari sítí 8/200 x 8/200 mm šířky 350 mm.

Úroveň základové spáry základů nepodsklepené části je v hloubce 900 mm pod úrovní upraveného terénu.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Zemní práce

Před zahájením výkopových prací je nutné provést sejmutí ornice v tloušťce 250 mm pod celým objektem bytového domu. Ornice bude uložena na depónii, která se bude nacházet na pozemku. Po skončení stavby bude ornice použita k terénním úpravám. Stavební výkop bude svahován v poměru 1:1. Rýhy pro základové konstrukce budou provedeny v šířce od 300 mm do 565 mm – viz výkres č. 1 – *Podorys základových konstrukcí*. Část vykopané zeminy bude uložena na depónii, která se bude taktéž nacházet na pozemku a později bude použita k terénním úpravám. Zbylá část zeminy bude odvezena na místní skládku DEPOS Horní Suchá, a. s.

Zemní práce budou prováděny pomocí stavební mechanizace a také ručně (dočištění výkopu).

Základové konstrukce

Bytový dům je založen na betonových monolitických pásech z prostého betonu C 20/25, šířky od 300 mm do 565 mm – viz výkres č. 1 – *Podorys základových konstrukcí*.

Základová spára nepodsklepené části budovy se nachází v hloubce 900 mm pod úrovní upraveného terénu. Výška základových pásů podsklepené části je 600 mm. Základové konstrukce se nachází pod všemi svislými nosnými konstrukcemi. Vyrovnání výškové úrovně základové spáry podsklepené a nepodsklepené části je provedeno stupňováním základů. Stupně jsou navrženy pod úhlem 45°, výška a šířka stupňů je stejná, a to 560 mm.

Příčky tloušťky 140 mm jsou založeny na zesíleném podkladním betonu o celkové tloušťce 300 mm. Příčky tloušťky 80 mm a 115 mm jsou pak založeny na podkladním betonu zesíleném kari sítí 8/200 x 8/200 mm šířky 350 mm.

Podkladní beton je navržen v tloušťce 150 mm z betonu C 20/25.

Svislé konstrukce

Všechny svislé nosné i nenosné konstrukce jsou navrženy z cihelného systému Porotherm.

Obvodové zdivo nadzemní části budovy je navrženo jako jednovrstvé zdivo ze zdicích tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi na maltu Porotherm Profi, zdivo podzemní části je pak navrženo z tvárnic Porotherm 36,5 P+D na maltu Porotherm TM. Suterénní zdivo je vůči působení zemního tlaku vyztuženo v každé spáře výztuží Murfor RND/S.

Vnitřní nosné zdivo je tvořeno tvárnicemi Porotherm 30 AKU SYM na maltu Porotherm Universal, příčky z cihel Porotherm 14 P+D, Porotherm 11,5 AKU a Porotherm 8 Profi na maltu Porotherm Universal.

Veškeré svislé konstrukce splňují požadavky dané normami:

- *CSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností* [9];
- *CSN 73 0540 Tepelná ochrana budov* [8];
- *CSN EN 1996 Eurokód 6: Navrhování zdáných konstrukcí* [15].

Komín v objektu bytového domu je navržen jako jednopřůduchový komín s víceúčelovou šachtou Schiedel Absolut ABS 18L 360/500 mm. Víceúčelová šachta bude sloužit pro přívod vzduchu k plynovému kondenzačnímu kotli, který bude umístěn v kotelně v suterénu bytového domu. Nadstřešní část komínu bude opatřena prefabrikovaným dílcem s cihlovou strukturou. Při provádění komínu je nutné vycházet z *CSN 73 4201 Komíny a koutpovody - Navrhování, provádání a připojování spotřebitelů paliv* [11].

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce je navržena z cihelného systému Porotherm s nadbetonávkou v celkové tloušťce 250 mm (190 mm výška Miako vložky + 60 mm nadbetonávka). Navržený strop se sestává ze zdvojených keramobetonových nosníků POT o délce 6250 mm a 3750 mm, jejichž uložení je min. 125 mm. V osové vzdálenosti 500 mm nebo 625 mm jsou nosníky POT vyplněny cihelnými tvarovkami Miako.

U nosníků délky 6250 mm je uprostřed rozpětí provedeno ztužující žebro. Žebro je provedeno také v místě kolmého napojení nosníků POT a u schodišťového prostoru. Žebro se provede pomocí nízkých vložek Miako výšky 80 mm a výztuže 4Ø10 mm s třmínky Ø6/400 mm.

Nadbetonávka stropní konstrukce je vyztužena kari sítí 5/150 x 5/150 mm.

Otvory ve svislých stěnách jsou překlenuty překlady systému Porotherm KP. V nosných stěnách jsou použity vysoké překlady Porotherm KP 7, v příčkách pak ploché překlady Porotherm KP 11,5 a Porotherm KP 14,5 doplněné o tlakovou zónu. Překlady v obvodových stěnách jsou doplněny o tepelnou izolaci Isover EPS GreyWall Plus tloušťky 80 mm.

Minimální uložení překladů závisí na jejich délce: [28]

- do 1750 mm **125 mm**
- 2000 až 2250 mm **200 mm**
- nad 2500 mm..... **250 mm**

V úrovni stropní konstrukce je nad všemi nosnými svislými konstrukcemi proveden ztužující věnec, který je vyztužen výztuží 4Ø 10 mm a třmínky Ø6/400 mm. Ztužující věnec nad obvodovými stěnami je doplněn o věncovku Porotherm VT 8/25 Profi a tepelnou izolaci Isover EPS GreyWall Plus tloušťky 80 mm.

Pro stropní konstrukce i ztužující věnce je použit beton třídy C 20/25 měkké konzistence.

Schodiště

Schodiště je umístěno ve společných prostorách bytového domu. Jedná se o monolitické, železobetonové, dvouramenné, levotočivé schodiště s podestou a nadbetonovanými stupni.

Tloušťka schodišťové desky je 150 mm a je uložena do schodišťové stěny (uložení 150 mm). Schodiště je vybetonováno betonem C 20/25 a je vyztuženo výztuží. Dimenze výztuže je stanovena na základě statického výpočtu, který není zadání této bakalářské práce.

Schodiště je navrženo v souladu s normou *CSN 73 4130 Schodiště a přímé rampy* - Základní požadavky [10].

	NP	PP	Norma [10]
Sklon schodišťových ramen	30,80°	32,01°	$25^\circ < \alpha < 35^\circ$
Podchodná výška	2373 mm	2384 mm	min. 2100 mm
Průchodná výška	2039 mm	2022 mm	min. 1950 mm
Výška schodišťového stupně h	166,7 mm	175 mm	$150 < h < 180$ mm
Šířka schodišťového stupně b	280 mm	280 mm	-
Konstrukční výška	3000 mm	3150 mm	-

Tab. 2 Návrh parametrů schodiště [10]

Střešní konstrukce

Bytový dům je zastřešen jednoplášťovou plochou střechou nevětranou se stejným sklonem střešních rovin 3 %. Střešní konstrukce musí být dostatečně zateplená proto, že se pod střechou nacházejí obytné místnosti. Z toho vyplývá, že je nutné dodržet minimální tloušťku tepelné izolace, která je 220 mm. Stabilizace střešního pláště je zajištěna mechanickým kotvením. Výška atiky je 660 mm. Je nutné, aby byl zajištěn odtok vody z povrchu atiky, proto je atika navržena ve spádu se sklonem 5,24%.

Venkovní výplně otvorů

Okna a dveře jsou navržena jako plastová, se zasklením s izolačními dvojskly. Vstupní dveře jsou doplněny panelem s poštovními schránkami.

Venkovní výplně otvorů musí splňovat požadavky normy *CSN 73 0540 Tepelná ochrana budov* [8].

Vstupní dveře musí splňovat podmínky bezbariérovosti dle vyhlášky T. 398/2009 Sb., *o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb* [4]:

- šířka vstupních dvoukřídlých dveří min. 1250 mm (hlavní křídlo šířky min. 900 mm);
- dveře opatřeny vodorovným madlem ve výšce 800 – 900 mm nad podlahou;
- zasklení dveří začíná od výšky 400 mm;
- zámek dveří umístěn ve výšce max. 1000 mm a klika max. 1100 mm nad podlahou;
- dveře musí být bez prahů.

Vnitřní výplně otvorů

Vnitřní dveře v interiérech bytů a vstupní dveře do jednotlivých bytů jsou navrženy jako dřevěné plné či prosklené osazené do obložkových zárubní. Dveře v suterénu a ve společných prostorech jsou osazeny do ocelových rámových zárubní.

Dveře v bytě určeném pro OOSPO musí splňovat podmínky bezbariérovosti dle vyhlášky T. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [4]:

- šířka dveří je min. 900 mm;
- dveře opatřeny vodorovným madlem ve výšce 800 – 900 mm nad podlahou;
- zasklení dveří začíná od výšky 400 mm;
- zámek dveří umístěn ve výšce max. 1000 mm a klika max. 1100 mm nad podlahou.

Podlahy

Nášlapné vrstvy podlah jsou navrženy jako podlahy laminátové, vinylové či keramické. Celková tloušťka podlahy v 1. NP, 2. NP a 3. NP bytového domu je 140 mm a v suterénu 240 mm. (podrobněji viz výkresy řezů budovou – č. 8 a 9).

Navržené skladby podlah splňují doporučené požadavky stanovené normou CSN 73 0540 Tepelná ochrana budov [8] – viz Tab. 1 Skutečné a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U obalových konstrukcí bytového domu.

Povrchové úpravy

Skladba povrchové úpravy - cementový postřik

- omítka Porotherm TO tl. 10 mm
- omítka Porotherm Universal tl. 7 mm
- fasádní barva Weber.pas silikat OP 215Z (odstín ZL1A)

Do výšky 300 mm nad upraveným terénem bude zhotoven sokl, jehož povrchová úprava bude tvořena fasádní omítkou Weber.pas marmolit MAR2 (odstín M091).

Vnitřní omítky budou provedeny omítkou Porotherm Universal v tloušťce 10 mm.

Typ obkladů v koupelně, WC a za kuchyňskou linkou si určí budoucí nájemníci sami.

Výška obkladů viz výkresová část projektové dokumentace.

Hydroizolace

Z provedeného inženýrsko-geologického průzkumu vyplývá, že hydroizolaci spodní stavby stačí navrhnout pouze na zemní vlhkost v propustném podloží.

Během průzkumu nebyl totiž zjištěn výskyt podzemní vody. Měřením radonu byl také zjištěn nízký radonový index pozemku. Proto pro hydroizolaci spodní stavby a ochranu proti radonu postačí asfaltový SBS modifikovaný pás Glastek 40 Special Mineral tloušťky 4 mm. Hydroizolace střešního pláště je provedena z hydroizolační fólie z měkčeného PVC- P Dekplan 76 tloušťky 1,5 mm, jejíž stabilizace je zajištěna mechanickým kotvením.

Veškeré prostupy a detaily napojení v základových a střešních konstrukcích je nutno řádně utěsnit. Z důvodu propustného podloží není potřeba navrhovat drenážní systém.

c) **Mechanická odolnost a stabilita**

Bytový dům je navržen v souladu s *vyhláškou T. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby* [5] ve znění pozdějších předpisů.

§ 9 Mechanická odolnost a stabilita [5]

Návrh stavebních konstrukcí a stavebních prvků vychází z projekčních podkladů konstrukčního systému Porotherm a ze statických tabulek a návrhů. Jednotlivé stavební konstrukce a prvky jsou navrženy tak, aby po dobu plánované životnosti stavby vyhověly požadovanému účelu a odolaly všem účinkům zatížení a nepříznivým vlivům prostředí.

Nosná konstrukce bytového domu je dimenzována na:

- charakteristickou hodnotu zatížení sněhem na zemi $s_k = 1,06$ kPa [26];
- zatížení větrem pro I. větrovou oblast ($v_{b,b} = 22,5$ m/s) [26];
- užité zatížení – kategorie A [26];
- stálé zatížení.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) Technické řešení

Vytápění bytového domu s možností regulace vnitřní teploty je zajištěno ústředním vytápěním ve všech podlažích domu. Zdrojem tepla pro vytápění i ohřev TUV je kondenzační plynový kotel Vaillant VU 466/4-5 ecoTEC Plus s výkonem 13,3 až 47,7 kW v sestavě se zásobníkem TUV umístěný v suterénu domu. Odvod spalin je zajištěn pomocí komínu Schiedel Absolut ABS 18 L – jednopružuchový s víceúčelovou šachtou 360/500 mm.

Větrání jednotlivých místností bytového domu je ve většině případů zajištěno přirozených způsobem, a to okny a dveřmi bez použití VZT a klimatizační jednotky. Přirozené větrání je také zajištěno v suterénu domu, kde u oken jsou osazeny světlíky MEA Multinorm 125100 hluboký. V místnostech, kde není možné větrat přirozeně (úklidová komora 0.03, chodba 0.05, WC H3.03 a WC I3.03) je navrženo nucené podtlakové větrání pomocí ventilátoru. Přívod vzduchu do těchto místností je zajištěn pomocí dveřní zárubně FABI s provětráváním. Přívod vzduchu k plynovému kotli je zajištěn víceúčelovou šachtou, která je součástí komínu Schiedel.

Splaškové odpadní vody jsou odváděny potrubím, procházející přes revizní šachtu, do veřejné kanalizační sítě. **Srážkové odpadní vody** budou ze střechy svedeny do vsakovacích bloků Garantia Rainbox o objemu 6,05 m³.

Veškeré rozvody technického zařízení budovy jsou vedeny většinou v instalačních předstěnách, výjimečně v podlaze či pod omítkou. Potrubí rozvodů je nutné připevnit tak, aby nepřenášelo hluk do vnitřních prostorů.

Projektová dokumentace bytového domu je v souladu s *vyhláškou T. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavbu* [5] ve znění pozdějších předpisů.

b) Výčet technických a technologických zařízení

- Vsakovací bloky Garantia Rainbox;
- splašková kanalizace;
- vodovodní potrubí;
- příprava TUV;
- vytápění;
- plynový kondenzační kotel;
- vedení plynu;
- vedení NN.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

- a) Rozdělení stavby a objektů do požárních úseků
- b) Výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti
- c) Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a stavebních výrobků včetně požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí
- d) Zhodnocení evakuace osob včetně vyhodnocení únikových cest
- e) Zhodnocení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru

- f) Zajištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiného hasiva, včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst
- g) Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu (přístupové komunikace, zásahové cesty)
- h) Zhodnocení technických a technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení)
- i) Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními
- j) Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek

Body a) – j) nejsou zadáním této bakalářské práce.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Stavba bytového domu je v souladu s požadavky normy *CSN 73 0540 Tepelná ochrana budov* [8] a s požadavky zákona T. 103/2015 Sb. [23], kterým se mění zákon T. 406/2000 Sb. o hospodaření energií [24].

Veškeré obalové konstrukce bytového domu splňují požadavky normy *CSN 73 0540- 2 Tepelná ochrana budov*. [8] Část 2: Požadavky na doporučený součinitel prostupu tepla $U_{\text{rec},20}$.

	U [W/(m ² . K)]	U _{rec,20} [W/(m ² . K)]
Stěna vnější	0,23	0,25
Stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,60
Střecha plochá	0,15	0,16
Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,27	0,30
Výplň otvorů ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,00	1,20
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	0,93	1,20

Tab. 1 Skutečné a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U obalových konstrukcí bytového domu [8]

b) Energetická náročnost stavby

Tento bod není zadáním této bakalářské práce.

c) Posouzení využití alternativních zdrojů energií

Pro vytápění bytového domu a ohřev TUV je navržen kondenzační plynový kotel Vaillant VU 466/ 4-5 ecoTEC Plus s výkonem 13,3 až 47,7 kW.

Posouzení není zadáním této bakalářské práce.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavbu, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.)

Během zpracování projektové dokumentace se vycházelo z vyhlášky T. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [5], zejména pak z:

§ 11 a § 12 Denní a umělé osvětlení, větrání a vytápění [5]

Denní osvětlení je zajištěno navrženými okenními otvory. Dle normy *CSN 73 4301 Obytné budovy* [7] je splněn požadavek na minimální prosluněnou plochu obytných místností. Tam, kde není možné zajistit přirozené osvětlení a proslunění, je navrženo **umělé osvětlení**.

Větrání jednotlivých místností bytového domu je ve většině případů zajištěno přirozených způsobem, a to okny a dveřmi bez použití VZT a klimatizační jednotky. Přirozené větrání je také zajištěno v suterénu domu, kde u oken jsou osazeny světlíky MEA Multinorm 125100 hluboký. V místnostech, kde není možné větrat přirozeně (úklidová komora 0.03, chodba 0.05, WC H3.03 a WC I3.03) je navrženo nucené podtlakové větrání pomocí ventilátoru. Přívod vzduchu do těchto místností je zajištěn pomocí dveřní zárubně FABI s provětráváním. Přívod vzduchu k plynovému kotli je zajištěn víceúčelovou šachtou, která je součástí komínu Schiedel.

Vytápění bytového domu s možností regulace vnitřní teploty je zajištěno ústředním vytápěním ve všech podlažích domu. Zdrojem tepla pro vytápění i ohřev TUV je kondenzační plynový kotel Vaillant VU 466/4-5 ecoTEC Plus s výkonem 13,3 až 47,7 kW v sestavě se zásobníkem TUV umístěný v suterénu domu. Odvod spalin je zajištěn pomocí komínu Schiedel Absolut ABS 18 L – jednopružňuchový s víceúčelovou šachtou 360/500 mm.

§ 13 Proslunění [5]

Ve všech bytech je zajištěno dostatečné proslunění a je splněna podmínka, že součet

podlahových ploch prosluněných obytných místností je roven minimálně $\frac{1}{3}$ součtu podlahových ploch všech obytných místností.

§ 14 Ochrana proti hluku a vibracím [5]

Stavba bytového domu splňuje veškeré požadavky normy *CSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků* – Požadavky [9].

V bytovém domě se nenachází žádný významný zdroj vibrací a hluku, který by mohl ohrožovat zdraví lidí nebo zvířat a narušovat noční klid. Jednotlivé byty odděluje stěna z akustických cihelných tvárnic Porotherm 30 AKU SYM na maltu Porotherm Universal.

Případný hluk z vnějšího prostředí je dostatečně eliminován obvodovým pláštěm, který je proveden z cihelných tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi na maltu Porotherm Profi, a okny s dostatečnou zvukovou izolací.

Vážená laboratorní neprůzvučnost:

- obvodového pláště je 48 dB;
- mezibytových stěn je 58 (-2; -7);
- oken je 34 (-1; -6) – třída zvukové izolace 2.

Do souvrství podlah je navržena izolace Isover EPS RigiFloor 4000 tloušťky 40 mm se sníženou hladinou kročejového hluku 31 dB.

Navržené rozvody TZB a jejich upevnění je navrženo tak, aby nežádoucí hluk nepřekročil stanovené mezní hodnoty. Rozvody TZB jsou většinou vedeny v instalačních předstěnách, ve výjimečných případech v podlaze či pod omítkou.

Stavba bytového domu je napojena na veřejný vodovodní řad.

Splaškové odpadní vody jsou odváděny přes revizní šachtu kanalizační přípojkou do veřejné kanalizační sítě. Stoupací potrubí splaškové kanalizace bude vyvedeno nad střechu a bude zakončeno větrací hlavicí. Na stoupacím potrubí budou osazeny revizní tvarovky – čistící kusy min. 1000 mm nad úroveň podlahy.

Veškeré **srážkové vody** zachycené na pozemku bytového domu budou svedeny do vsakovacích bloků Garantia Rainbox o objemu 6,05 m³.

Odpad z jednotlivých domácností bude ukládán do nádob na komunální a tříděný odpad. Tyto nádoby budou umístěny na pozemku bytového domu u vjezdu

na parkoviště. O svoz těchto odpadů se postará místní společnost DEPOS Horní Suchá a.s., která se zabývá nakládáním s odpady.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Radonovým průzkumem byl zjištěn nízký radonový index.

Dle *CSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží* [12] je postačující navrhnout kvalitní hydroizolaci spodní stavby, kterou je nutné provést celistvě a spojitě se svařovanými spoji. Také je nutné provést vodotěsné opracování detailů všech prostupů spodní stavbou. Ochranu proti radonu zajišťuje hydroizolační asfaltový SBS modifikovaný pás Glastek 40 Special Mineral tloušťky 4 mm.

b) Ochrana před bludnými proudy

Nejsou známy bludné proudy.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Stavba je navržena tak, aby odolávala technické seizmicitě.

d) Ochrana před hlukem

Stavba bytového domu splňuje veškeré požadavky normy *CSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky* [9].

V bytovém domě se nenachází žádný významný zdroj vibrací a hluku, který by mohl ohrožovat zdraví lidí nebo zvířat a narušovat noční klid. Jednotlivé byty odděluje stěna z akustických cihelných tvárnic Porotherm 30 AKU SYM na maltu Porotherm Universal.

Případný hluk z vnějšího prostředí je dostatečně eliminován obvodovým pláštěm, který je proveden z cihelných tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi na maltu Porotherm Profi, a okny s dostatečnou zvukovou izolací.

Vážená laboratorní neprůzvučnost:

- obvodového pláště je 48 dB;
- mezibytových stěn je 58 (-2; -7);
- oken je 34 (-1; -6) – třída zvukové izolace 2.

Do souvrství podlah je navržena izolace Isover EPS RigiFloor 4000 tloušťky 40 mm se sníženou hladinou kročejového hluku 31 dB.

e) Protipovodňová opatření

Bytový dům se nenachází v záplavovém území.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu**a) Napojovací místa technické infrastruktury**

Bytový dům bude napojen přípojkami na místní technickou infrastrukturu:

- elektrické vedení NN – ČEZ Distribuce, a. s.;
- telekomunikační síť – CETIN, a. s.;
- STL plynovod – innogy ČR, a. s.;
- splašková kanalizace – SmVaK Ostrava, a. s.;
- vodovodní řad – SmVaK Ostrava, a. s.

Napojení těchto technických infrastruktur bude na ulici Zalomená, p. č. 1435.

Srážkové odpadní vody budou pře kanalizační potrubí napojeny na vsakovací bloky Garantia Rainbox o objemu 6,05 m³.

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Přípojky - elektrické sítě NN délky **9,3 m**

- plynovodu STL..... délky **10,1 m**

- kanalizační řad délky **14,0 m** **DN 150**

- vodovodu délky **12,2 m** **DN 40**

Výkonové kapacity jednotlivých přípojek nejsou zadáním této bakalářské práce.

B.4 Dopravní řešení**a) Popis dopravního řešení**

Pozemek, na kterém se nachází budova bytového domu, je dopravně napojen na obousměrnou místní komunikaci na ulici Zalomená. Návrhová rychlost komunikace s asfaltovým povrchem a s šířkou jízdních pruhů 2 x 2750 mm je 30 km/h. Podél této komunikace je veden chodník o šířce 2000 mm s podélným sklonem max. 1:12 (8,33%) a příčným sklonem nejvýše 1:50 (2%).

Ke vstupu bytového domu je navržen chodník šířky 4000 mm. Vjezd vozidel budoucích nájemníků na pozemek je umožněn nově vybudovaným sjezdem na jihozápadní straně šířky 6000 mm ze stávající asfaltové pozemní komunikace na ulici Zalomená (viz výkres 12 - *Situace stavby*).

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Místní komunikace na ulici Zalomená se napojuje na hlavní pozemní komunikaci – silnici II/475 na ulici Stonavská. Návrhová rychlost této silnice s asfaltovým povrchem a s šířkou jízdních pruhů 2 x 3750 mm je 50 km/h.

c) Doprava v klidu

Počet odstavných a parkovacích stání vychází zejména z normy *CSN 73 6110 Projektování místních komunikací* [13], [14] a [27]:

Odstavná stání

Druh stavby: bydlení – obytný dům (činžovní)

5 bytů s jednou obytnou místností

- účelová jednotka: byt s jednou obytnou místností
- počet účelových jednotek na 1 stání: 2
- výpočet: $5 \times 0,5 = 2,5 \div 3$ stání

4 byty do 100 m² celkové plochy

- účelová jednotka: byt do 100 m² celkové plochy
- počet účelových jednotek na 1 stání: 1
- 1 stání odpovídá 1 byt
- výpočet: $4 \times 1 = 4$ stání

Parkovací stání

- druh stavby: obytné okrsky
- účelová jednotka: obyvatel
- počet účelových jednotek na 1 stání: 20 obyvatel
- celkový počet obyvatel bytového domu: 13
- výpočet: $13/20 = 0,65 \div 1$ stání
- z toho: 100% krátkodobých → tj. 1 stání
0% dlouhodobých → tj. 0 stání

Dle výše uvedených výpočtů [27] je zapotřebí minimálně 8 stání (z toho 7 odstavných a 1 parkovací). Pro bytový dům je navrženo celkem 11 stání s rozměry 2500 x 5000 mm.

Podle vyhlášky T. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [4] je jedno stání vyhrazeno pro vozidlo přepravující OOSPO s rozměry 3500 x 5000 mm.

d) Pěší a cyklistické stezky

Vstup bytového domu je napojen na veřejné chodníky v šířce 2000 mm, které jsou ohraničeny obrubníky šířky 150 mm.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**a) Terénní úpravy**

Po dokončení stavebních prací budou provedeny terénní a sadové úpravy, kdy bude provedeno dosypání a upravení ploch okolo objektu a zpevněných ploch. Následně bude provedeno zatravnění pozemku a výsadba okrasných stromů a keřů. Kolem oken obytných místností, jejichž parapet nesahá do výšky min. 1800 mm a které jsou orientovány směrem k místní komunikaci na ulici Zalomená, bude provedena výsadba pásu zeleně v min. šířce 3000 mm [7].

Pro veškeré terénní úpravy bude použita zemina, která je uložena na depónii na pozemku bytového domu. Při provádění terénních úprav je nutné provést odvodnění povrchových vod směrem od budovy. Tyto vody budou zachyceny na hranici pozemku do odvodňovacího žlabu BIRCO PLUS 100 s integrovaným spádem 0,5 % a odtud budou svedeny do vsakovacích bloků Garantia Rainbox o objemu 6,05 m³. Okolo budovy bude proveden okapových chodník z dlažby Presbeton 500 x 500 mm přírodní.

b) Použité vegetační prvky

Nově vzniklé zelené plochy budou zatravněné vhodnou travní směsí a budou vysázeny okrasné stromy a keře.

c) Biotechnická opatření

Biotechnické opatření není řešeno.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**a) Vliv staveb na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda**

Během realizace a užívání stavby se nepředpokládá žádný vliv, který by negativně ovlivňoval životní prostředí a životy lidí či zvířat.

Navržená stavba je v souladu s vyhláškou T. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavbu [5], zejména pak s:

§ 10 Všeobecné požadavky pro ochranu zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí [5]

Stavba bytového domu je navržena tak, aby neohrožovala život a zdraví osob nebo zvířat, bezpečnost, zdravé životní podmínky jejich uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovala životní prostředí.

Úroveň podlahy obytné místnosti splňuje normové požadavky *CSN 73 4301 Obytné budovy* [7], a to

- nad nejvyšší úroveň přilehlého terénu min. 150 mm;
- nad hladinou podzemní vody min. 500 mm.

Světlá výška obytných a pobytových místností je min. 2600 mm.

§ 14 Ochrana proti hluku a vibracím [5]

Stavba bytového domu splňuje veškeré požadavky normy *CSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky* [9].

V bytovém domě se nenachází žádný významný zdroj vibrací a hluku, který by mohl ohrožovat zdraví lidí nebo zvířat a narušovat noční klid. Jednotlivé byty odděluje stěna z akustických cihelných tvárnic Porotherm 30 AKU SYM na maltu Porotherm Universal.

Případný hluk z vnějšího prostředí je dostatečně eliminován obvodovým pláštěm, který je proveden z cihelných tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi na maltu Porotherm Profi, a okna s dostatečnou zvukovou izolací.

Vážená laboratorní neprůzvučnost:

- obvodového pláště je 48 dB;
- meziplytových stěn je 58 (-2; -7);
- oken je 34 (-1; -6) – třída zvukové izolace 2.

Do souvrství podlah je navržena izolace Isover EPS RigiFloor 4000 tloušťky 40 mm se sníženou hladinou kročejového hluku 31 dB.

Z objektu se nepředpokládá vypouštění žádných škodlivin do okolí ani půdy. Veškeré materiály, které jsou do stavby zabudovány, jsou šetrné k životnímu prostředí.

Splaškové odpadní vody jsou odváděny přes revizní šachtu kanalizační přípojkou do veřejné kanalizační sítě. Stoupací potrubí splaškové kanalizace bude vyvedeno nad střechu a bude zakončeno větrací hlavicí. Veškeré **srážkové vody** zachycené na pozemku bytového domu budou svedeny do vsakovacích bloků Garantia Rainbox o objemu 6,05 m³.

Odpad z jednotlivých domácností bude ukládán do nádob na komunální a tříděný odpad. Tyto nádoby budou umístěny na pozemku bytového domu u vjezdu na parkoviště. O svoz těchto odpadů se postará místní společnost DEPOS Horní Suchá a.s., která se zabývá nakládáním s odpady.

Stavba nebude zdrojem nadměrného hluku, a nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí.

b) Vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Stavba nemá negativní vliv na přírodu a krajinu, a ekologické funkce a vazby v krajině nebudou nijak narušeny.

c) Vliv staveb na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba se nenachází na žádném z území, které je uvedeno v soustavě chráněných území Natura 2000.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Stavba bytového domu nevyžaduje posouzení EIA.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Přes pozemek bytového domu nevedou žádné inženýrské sítě, které by vyžadovaly zohlednit ochranná a bezpečnostní pásma.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva

Stavba bytového domu nemá žádný negativní vliv na ochranu obyvatelstvo.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Voda

Voda bude na stavenišť dodávána prostřednictvím nově vybudované přípojky napojené na místní veřejnou vodovodní síť z ulice Zalomená. Tato přípojka bude v budoucnu sloužit jako přípojka vody pro budovanou stavbu bytového domu. Místo napojení je vyznačeno na výkrese č. 12 - *Situace stavby*.

K měření odběru vody na staveništi bude sloužit vodoměr umístěný ve vodoměrné šachtě. Stav vodoměru před zahájením stavebních prací je 00000000 m³.

Minimální krytí vodovodní přípojky je 1100 mm. Přípojka procházející přes zpevněnou staveništní komunikaci je vedena v chrániče.

Pro provoz staveniště bude zapotřebí užitkové, pitné a požární vody. Voda pro požární účely bude čerpána z veřejného hydrantu, který se nachází zhruba ve vzdálenosti 50 m od zařízení staveniště.

Stanovení spotřeby vody pro zařízení staveniště není zadáním této bakalářské práce.

Kanalizace

Splašková voda z umývárny a provozu staveniště bude odváděna přípojkou do hlavního kanalizačního řadu v ulici Zalomená. Vybudovaná přípojka bude v budoucnu také sloužit jako přípojka pro budovu bytového domu. Kanalizační přípojka je vedena pod úroveň terénu, a to v hloubce 1500 mm.

Stanovení množství vyprodukovaných splaškových vod pro zařízení staveniště není zadáním této bakalářské práce.

Elektrická energie

Elektrická energie bude zajištěna přípojkou elektřiny z distribuční sítě vedené pod komunikací ulice Zalomená. Energie bude na staveništi rozváděna pomocí rozvaděče RES 2.0.2.4 IP44, jehož součástí je i elektroměr, pomocí kterého stanovíme množství odebrané elektrické energie. Stav elektroměru před zahájením stavebních prací je 0000000 kWh. Sazbu za odebranou elektrickou energii dohodne zhotovitel stavby s dodavatelem elektrické energie – Skupina ČEZ.

Kabely elektrické energie budou - za stavebními buňkami zavěšeny;

- přes staveništní komunikaci vedeny v chrániče;
- v ostatních případech vedeny pod úroveň terénu v hloubce 500 mm.

Kabely je nutno chránit před mechanickým poškozením a také před deštěm a sněhem.

K osvětlení staveniště pro případnou práci v noci bude použit mobilní halogenový reflektor se stojanem R6502.

Výpočet zdánlivého maximálního příkonu není zadáním této bakalářské práce.

b) Odvodnění staveniště

Odvádění odpadních, technologických a dešťových vod je řešeno tak, aby nedošlo k rozmočení pozemku staveniště a k podmáčení zpevněných ploch.

Dle inženýrsko-geologického průzkumu se v místě stavby nachází propustné podloží, proto nebude zapotřebí drenážního systému pro odvodnění.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Napojení staveniště na stávající dopravní infrastrukturu bude realizováno z ulice Zalomená přes uzamykatelnou bránu, a to dočasnou komunikací zpevněnou makadamem v šířce 6000 mm.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Stavba nebude mít žádný negativní vliv na okolní stavby a pozemky.

Hlučnost během výstavby bytového domu bude v rámci přístupných mezí.

V případě znečištění místních komunikací vozidly ze stavby, budou ihned očištěny.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Plocha staveniště bude po celou dobu výstavby oplocena mobilním plotem výšky 2000 mm.

Před započatím stavebních prací nebude zapotřebí žádné asanace, demolice či kácení dřevin.

f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)

Stavební pozemek je dostatečně prostorný, proto nebude zapotřebí žádných záborů.

g) Maximální produkováná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Při nakládání s odpady bude dodržován *zákon T. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech* [17].

Veškeré odpady vyprodukované během výstavby budou odvezeny na místní skládku DEPOS Horní Suchá a.s., která bude zajišťovat odvoz těchto odpadů.

K ukládání odpadů bude sloužit kontejnery nebo pytle. Během ukládání budou dodrženy principy recyklace odpadů.

Množství a specifikace jednotlivých odpadů není zadáním této bakalářské práce.

h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Bilance zemních prací je přibližně vyrovnaná. Před zahájením výkopových prací bude v potřebné ploše sejmuta ornice v tloušťce 250 mm a následně uložena v rohu pozemku. Po skončení stavby bude ornice použita k terénním úpravám. Část vykopané zeminy bude uložena na depónii, která se bude taktéž nacházet v rohu

pozemku a později bude použita k terénním úpravám. Zbylá část zeminy bude odvezena na místní skládku DEPOS Horní Suchá, a. s.

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Při realizaci bytového domu je nutno dodržovat *zákon T. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)* [1] a *vyhlášku T. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby* [5] ve znění pozdějších předpisů, které stanovují podmínky odpovídající zájmům životního prostředí.

Během realizace je nutné - omezit hlučnost;

- zamezit prašnosti a znečištění ovzduší;
- zabránit vypouštění škodlivých látek do okolí;
- apod.

Za špatného počasí je nutné čistit všechna vozidla ještě před tím, než vjedou na místní komunikaci. V případě práce po 22. hodině je nutné dodržovat noční klid.

j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Během realizace bytového domu je nutné zabránit vstupu na staveniště všem nepovolaným osobám. Proto zhotovitel stavby umístí na viditelné místo (např. na plot u vjezdu na staveniště) bezpečnostní banner, na kterém jsou vyobrazeny bezpečnostní piktogramy, možná pracovní rizika a důležitá telefonní čísla.

Při všech stavebních a montážních pracích je nutné zajistit bezpečnost a ochranu při práci, která se řídí:

- *rámcovou směrnicí Rady 89/391/EHS o zavádění opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci* [22];
- *zákonem T. 88/2016 Sb., o zajišťování dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci* [18];
- *nařízením vlády T.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích* [21];
- *nařízením vlády T. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky* [20].

Zhotovitel stavby je povinen vybavit všechny své pracovníky a osoby pohybující se po staveništi osobními ochrannými pracovními prostředky, a je povinen kontrolovat, zda pracovníci pomůcky používají.

Činnosti v průběhu výstavby bytového domu, které vyžadují osvědčení o technické způsobilosti, mohou provádět pouze pracovníci s platným osvědčením. Ostatní pracovníci musí být řádně proškoleni.

Stavbu bytového domu bude provádět jedna zhotovitelská firma, proto není zapotřebí koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Během realizace stavby nejsou známy žádné požadavky na úpravy staveniště a jeho okolí pro bezbariérové užívání.

l) Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Hlavní vjezd na staveniště a napojení inženýrských sítí je z ulice Zalomená. Při budování přípojek sítí bude provoz veden v jednom jízdním pruhu. Pokud bude potřeba, bude průjezd ulicí uzavřen úplně po nezbytně nutnou dobu výstavby přípojek.

Všechny komunikace, po kterých bude probíhat doprava materiálu na staveniště, vyhovují dopravním předpisům. Komunikace na staveništi v šířce 6000 mm bude zpevněna makadamem.

m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Během provádění nejsou známy žádné speciální podmínky, které by mohly ovlivnit provádění stavby.

n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Předpokládané zahájení výstavby bytového domu: **1. 6. 2017**

Předpokládané ukončení stavby a uvedení do provozu: **1. 4. 2019**

Výstavba bytového domu bude členěna do těchto etap:

1. Vybudování zařízení staveniště.
2. Zemní práce + betonáž základových konstrukcí + položení ležaté kanalizace.
3. Svislé nosné konstrukce + konstrukce stropu 1. PP.
4. Svislé nosné konstrukce + konstrukce stropu 1. NP.
5. Svislé nosné konstrukce + konstrukce stropu 2. NP.

6. Svislé nosné konstrukce + konstrukce stropu 3. NP.
7. Realizace střešního pláště + osazení klempířských prvků.
8. Osazení výplní otvorů (okna, dveře).
9. Provedení nenosných svislých konstrukcí (příčky).
10. Montáž vnitřních instalací + napojení přípojek na řady veřejných zařízení technické infrastruktury.
11. Povrchové vnitřní a vnější úpravy.
12. Realizace podlah + osazení zařizovacích předmětů, parapetů ...
13. Terénní úpravy + provedení zpevněných ploch (chodníky, parkovací místa).
14. Oplocení, osázení zeleně.

D. DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU [2]

Technická zpráva

Stavba urbanisticky zapadá do řešeného území a nijak jej nenarušuje. Řešené území se nachází v zastavěné lokalitě, ve které se nachází stavby určené k individuálnímu bydlení (finské domy) i stavby určené k hromadnému bydlení (bytové domy).

Navrhovaný objekt bytového domu je samostatně stojící, čtyřpodlažní, obdélníková budova s jednoplášťovou plochou střechou nevětranou se stejným sklonem střešních rovin 3 % a o vnějších rozměrech 16 980 x 14 250 mm. Dům je částečně podsklepený, bez výtahu.

Příjezd na pozemek i vstup do domu se nachází na jihozápadní straně. Zpevněné plochy chodníků jsou tvořeny zámkovou dlažbou Presbeton Holland Kombi přírodní, parkoviště je tvořeno asfaltovým krytem a okolo stavby je navržen okapový chodník Presbeton 500 x 500 mm přírodní.

Součástí bytového domu je parkoviště s 11 místy, z nichž jedno je určeno pro OOSPO [4] a [27].

Bytový dům s devíti funkčními jednotkami bude sloužit k účelu bydlení.

Zastavěná plocha: **238,47 m²**

Obestavěný prostor: **2 754,57 m³**

Užitná plocha: **205,97 m²**

Počet funkčních jednotek: **9**

Velikost funkčních jednotek/počet uživatelů: **5x 1+kk / 2 uživatelé**

2x 2+kk / 3 uživatelé

1x 3+kk / 4 uživatelé

1x 4+kk / 4 uživatelé

Celkový počet uživatelů: **13**

Sklon střechy: **3%**

Výška budovy (od UT): **9,70 m**

V 1. NP se nachází celkem tři byty - dva byty 1+kk a jeden byt 2+kk. Jeden z bytů 1+kk je určen pro OOSPO. V 1. NP se dále nachází kolovna s kočárkárnou a místnost, sloužící jako uzamykatelný skladovací prostor bytu pro OOSPO.

Ve 2. NP se nachází tři byty s dispozičním řešením 1+kk a jeden byt s dispozicí 2+kk.

Ve 3. NP jsou dva větší byty (3+kk a 4+kk). Byty ve 2. a 3. NP mají balkony.

V 1. PP má každý byt své uzamykatelné skladovací prostory (vyjma bytu pro OOSPO).

Jako materiál svislých a vodorovných konstrukcí byl zvolen cihelný systém Porotherm.

Barevné řešení:

- omítka fasády – žlutá, odstín ZL1A;
- omítka soklové části – hnědá, odstín M091;
- plastová okna i dveře – bílá speciál;
- klempířské prvky – poplastovaný a lakovaný pozinkovaný plech, odstín RAL 8017 hnědá;
- zábradlí na balkóně – nerezové.

Bezbariérové užívání stavby

Projektová dokumentace je zpracována dle *vyhlášky T. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb* [4] ve znění pozdějších předpisů.

§ 4 – Požadavky na stavby pozemních komunikací a veřejného prostranství [4]

Veškeré chodníky a přístupové komunikace k bytovému domu umožňují samostatný, bezpečný, snadný a plynulý pohyb OOSPO. Komunikace pro chodce, včetně bezpečnostních odstupů má celkovou šířku min. 1500 mm.

Na pozemku bytového domu je navrženo 11 parkovacích/odstavných míst, z nichž jedno je řešeno jako bezbariérové (o rozměrech 3500 x 5000 mm).

§ 5 – Přístupy do staveb [4]

Přístup do objektu bytového domu je bez schodů a vyrovnávacích stupňů. Výškový rozdíl mezi úrovní terénu a úrovní podlahy 1.NP je vyrovnán pomocí bezbariérové rampy se sklonem 6,25% a délky 1600 m. Šířka rampy je 1700 mm a na obou stranách je opatřena madly ve výšce 900 mm a 750 mm.

Madla musí přes začátek a konec rampy přesahovat min. o 150 mm a od svislé konstrukce musí být odsazena ve vzdálenosti min. 60 mm. Po obou stranách rampy je k zábradlí připevněna spodní vodící tyč ve výšce 100 – 250 mm.

§ 10 – Požadavky na společné prostory a domovní vybavení bytového domu [4]

Přístup do všech prostorů určených pro OOSPO je zajištěn vodorovnými komunikacemi a rampami.

Příloha č. 1 k vyhlášce č. 398/2009 Sb. [4]

Výškové rozdíly pochozích ploch nejsou větší než 20 mm.

Povrch pochozích ploch je rovný, pevný a upravený proti skluzu.

Velikost mezer ve směru chůze u vstupní čistící rohože nesmí být větší než 15 mm.

Minimální manipulační prostor pro otáčení vozíku je kruh o průměru 1500 mm.

Slot poštovní schránky musí být ve výšce 600 – 1200 mm nad podlahou a horní hrana zvonkového panelu ve výšce max. 1200 mm nad podlahou. Poštovní schránky i zvonkový panel musí být min. 500 mm od pevné překážky.

Příloha č. 2 k vyhlášce č. 398/2009 Sb. [4]

Minimální šířka komunikace pro chodce je 1500 mm včetně bezpečnostních odstupů.

Na komunikacích pro chodce je - podélný sklon max. 1:12 (8,33%);

- příčný sklon max. 1:50 (2%).

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 398/2009 Sb. [4]

Před vstupem do budovy plocha min. 1500 x 1500 mm se sklonem max. 1:50 (2%).

Dveře

Šířka vstupních dvoukřídlých dveří min. 1250 mm (hlavní křídlo šířky min. 900 mm), šířka interiérových dveří min. 900 mm. Dveře opatřeny vodorovným madlem ve výšce 800 – 900 mm. Zasklení dveří začíná od výšky 400 mm. Zámek dveří umístěn ve výšce max. 1000 mm a klika max. 1100 mm.

Okna s pákovým ovládáním ve výšce max. 1100 mm nad podlahou.

Záchod

Záchodová mísa odsazena v osově vzdálenosti od boční stěny 450 mm. Horní hrana sedátka záchodové mísy musí být ve výšce 460 mm nad podlahou. Splachovací zařízení ve výšce max. 1200 mm nad podlahou.

Horní hrana umyvadla ve výšce 800 mm nad podlahou.

Sprchový kout

Minimální půdorysný rozměr sprchového koutu je 900 x 900 mm. Vedle sprchového prostoru je navrženo volné místo pro odložení vozíku, které je oddělitelné od vodního paprsku zástěnou nebo závěsem. Podlaha sprchového koutu je vyspádována ve sklonu max. 1:50 (2%). Sprchový kout je vybaven sklopným sedátkem s rozměry min. 450 x 450 mm a ve výšce 460 mm nad podlahou v osově vzdálenosti od rohu sprchového koutu 600 mm.

Umístění madel

Po obou stranách záchodové mísy musí být osazena madla ve výšce 800 mm nad podlahou ve vzájemné osově vzdálenosti 600 mm. Madlo na straně přístupu je sklopné a přesahuje záchodovou mísu o 100 mm. Madlo na druhé straně záchodové mísy je pevné a mísu přesahuje o 200 mm.

Vedle umyvadla je osazeno svislé madlo délky min. 500 mm.

Ve sprchovém koutu je osazeno vodorovné a svislé madlo. Pevné madlo v délce min. 600 mm je umístěno ve výšce 800 mm nad podlahou a v osově vzdálenosti 300 mm od rohu sprchového koutu. Svislé madlo v délce min. 500 mm umístěno v osově vzdálenosti od rohu sprchového koutu 900 mm. V osově vzdálenost 300 mm od osy sedátka umístěno sklopné madlo ve výšce 800 nad podlahou.

Veškeré vypínače, zásuvky, jističe, dveřní kliky ve výšce 600 – 1200 mm nad podlahou a min. 500 mm od pevné překážky.

Parapet oken umístěných v obytných místnostech je ve výšce max. 600 mm nad podlahou a je doplněn zábradlím ve výšce min. 850 mm [5].

Stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Veškeré nosné i nenosné konstrukce bytového domu jsou navrženy z cihelného systému Porotherm. Obvodové zdivo je řešeno jako jednovrstvé cihelné zdivo tloušťky 440 mm. Vnitřní nosné stěny jsou pak navrženy tloušťky 300 mm.

Pro stropní konstrukci jsou navrženy zdvojené keramobetonové nosníky POT o délce 6250 mm a 3750 mm. V osově vzdálenosti 500 mm nebo 625 mm jsou nosníky POT vyplněny cihelnými tvarovkami Miako.

Objekt bytového domu je ukončen jednoplášťovou plochou střechou nevětranou se stejným spádem střešních rovin 3 % a odvodněním dovnitř dispozice.

Částečně podsklepená stavba je založena na monolitických základových pásech z betonu C 20/25. Napojení základů obvodových a vnitřních nosných zdí výše položené části objektu na níže položenou část je provedeno stupňováním základů.

Příčky tloušťky 140 mm jsou založeny na zesíleném podkladním betonu o celkové tloušťce 300 mm. Příčky tloušťky 80 mm a 115 mm jsou pak založeny na podkladním betonu zesíleném kari sítí 8/200 x 8/200 mm šířky 350 mm.

Úroveň základové spáry základů nepodsklepené části je v hloubce 900 mm pod úrovní upraveného terénu.

STAVEBNÍ FYZIKA – TEPELNÁ TECHNIKA

Stavba bytového domu je v souladu s požadavky normy *CSN 73 0540 Tepelná ochrana budov* [8] a s požadavky *zákona T. 103/2015 Sb.* [23], kterým se mění zákon *T. 406/2000 Sb., o hospodaření energií* [24].

Veškeré obalové konstrukce bytového domu splňují požadavky normy *CSN 73 0540- 2 Tepelná ochrana budov* [8]. Část 2: Požadavky na doporučený součinitel prostupu tepla $U_{rec,20}$.

	U [W/(m ² . K)]	U_{rec,20} [W/(m ² . K)]
Stěna vnější	0,23	0,25
Stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,60
Střecha plochá	0,15	0,16
Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,27	0,30
Výplň otvorů ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,00	1,20
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	0,93	1,20

Tab. 1 Skutečné a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U obalových konstrukcí bytového domu [8]

OSVĚTLENÍ, OSLUNĚNÍ, AKUSTIKA/HLUK, VIBRACE – POPIS ŘEŠENÍ

Během zpracování projektové dokumentace se vycházelo z vyhlásky T. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [5] ve znění pozdějších předpisů, zejména z:

§ 11 a § 12 Denní a umělé osvětlení, větrání a vytápění [5]

Denní osvětlení je zajištěno navrženými okenními otvory. Dle normy *CSN 73 4301 Obytné budovy* [7] je splněn požadavek na minimální prosluněnou plochu obytných místností. Tam, kde není možné zajistit přirozené osvětlení a proslunění, je navrženo **umělé osvětlení**.

Větrání jednotlivých místností bytového domu je ve většině případů zajištěno přirozených způsobem, a to okny a dveřmi bez použití VZT a klimatizační jednotky. Přirozené větrání je také zajištěno v suterénu domu, kde u oken jsou osazeny světlíky MEA Multinorm 125100 hluboký. V místnostech, kde není možné větrat přirozeně (úklidová komora 0.03,

chodba 0.05, WC H3.03 a WC I3.03) je navrženo nucené podtlakové větrání pomocí ventilátoru. Přívod vzduchu do těchto místností je zajištěn pomocí dveřní zárubně FABI s provětráváním. Přívod vzduchu k plynovému kotli je zajištěn víceúčelovou šachtou, která je součástí komínu Schiedel.

Vytápění bytového domu s možností regulace vnitřní teploty je zajištěno ústředním vytápěním ve všech podlažích domu. Zdrojem tepla pro vytápění i ohřev TUV je kondenzační plynový kotel Vaillant VU 466/4-5 ecoTEC Plus s výkonem 13,3 až 47,7 kW v sestavě se zásobníkem TUV umístěný v suterénu domu. Odvod spalin je zajištěn pomocí komínu Schiedel Absolut ABS 18 L – jednopřůduchový s víceúčelovou šachtou 360/500 mm.

§ 13 Proslunění [5]

Ve všech bytech je zajištěno dostatečné proslunění a je splněna podmínka, že součet podlahových ploch prosluněných obytných místností je roven minimálně $\frac{1}{3}$ součtu podlahových ploch všech obytných místností.

§ 14 Ochrana proti hluku a vibracím [5]

Stavba bytového domu splňuje veškeré požadavky normy *CSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků* [9].

V bytovém domě se nenachází žádný významný zdroj vibrací a hluku, který by mohl ohrožovat zdraví lidí nebo zvířat a narušovat noční klid. Jednotlivé byty odděluje stěna z akustických cihelných tvárnic Porotherm 30 AKU SYM na maltu Porotherm Universal. Případný hluk z vnějšího prostředí je dostatečně eliminován obvodovým pláštěm, který je proveden z cihelných tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi na maltu Porotherm Profi, a okny s dostatečnou zvukovou izolací.

Vážená laboratorní neprůzvučnost:

- obvodového pláště je 48 dB;
- mezibytových stěn je 58 (-2; -7);
- oken je 34 (-1; -6) – třída zvukové izolace 2.

Do souvrství podlah je navržena izolace Isover EPS RigiFloor 4000 tloušťky 40 mm se sníženou hladinou kročejového hluku 31 dB.

Navržené rozvody TZB a jejich upevnění je navrženo tak, aby nežádoucí hluk nepřekročil stanovené mezní hodnoty.

Zemní práce

Před zahájením výkopových prací je nutné provést sejmutí ornice v tloušťce 250 mm pod celým objektem bytového domu. Ornice bude uložena na depónii, která se bude nacházet na pozemku. Po skončení stavby bude ornice použita k terénním úpravám.

Stavební výkop u podsklepené části bude svahován v poměru 1:1. U nepodsklepené části vzhledem k hloubce rýhy, není nutné řešit její zajištění. Rýhy pro základové konstrukce budou provedeny v šířce od 300 mm do 565 mm – viz výkres č. 1 – *Podklady základových konstrukcí*. Část vykopané zeminy bude uložena na depónii, která se bude taktéž nacházet na pozemku a později bude použita k terénním úpravám. Zbylá část zeminy bude odvezena na místní skládku DEPOS Horní Suchá, a. s.

Zemní práce budou prováděny pomocí stavební mechanizace a také ručně (dočištění výkopu).

Základové konstrukce

Bytový dům je založen na betonových monolitických pásech z prostého betonu C 20/25, šířky od 300 mm do 565 mm – viz výkres č. 1 – *Podklady základových konstrukcí*.

Základová spára nepodsklepené části budovy se nachází v hloubce 900 mm pod úrovní upraveného terénu. Výška základových pásů podsklepené části je 600 mm.

Základové konstrukce se nachází pod všemi svislými nosnými konstrukcemi. Vyrovnání výškové úrovně základové spáry podsklepené a nepodsklepené části je provedeno stupňováním základů. Stupně jsou navrženy pod úhlem 45°, výška a šířka stupňů je stejná, a to 560 mm.

Příčky tloušťky 140 mm jsou založeny na zesíleném podkladním betonu o celkové tloušťce 300 mm. Příčky tloušťky 80 mm a 115 mm jsou pak založeny na podkladním betonu zesíleném kari sítí 8/200 x 8/200 mm šířky 350 mm.

Podkladní beton je navržen v tloušťce 150 mm z betonu C 20/25.

Svislé konstrukce

Všechny svislé nosné i nenosné konstrukce jsou navrženy z cihelného systému Porothersm. Obvodové zdivo nadzemní části budovy je navrženo jako jednovrstvé zdivo ze zdicích tvárnic Porothersm 44 EKO+ Profi na maltu Porothersm Profi, zdivo podzemní části je pak navrženo z tvárnic Porothersm 36,5 P+D na maltu Porothersm TM. Suterénní zdivo je vůči působení zemního tlaku vyztuženo v každé spáře výztuží Murfor RND/S. Vnitřní nosné zdivo je tvořeno tvárnicemi Porothersm 30 AKU SYM na maltu Porothersm

Universal, příčky z cihel Porotherm 14 P+D, Porotherm 11,5 AKU a Porotherm 8 Profi na maltu Porotherm Universal.

Veškeré svislé konstrukce splňují požadavky dané normami:

- CSN 73 0532 *Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností* [9];
- CSN 73 0540 *Tepelná ochrana budov* [8];
- CSN EN 1996 *Eurokód 6: Navrhování zdáných konstrukcí* [15].

Komín v objektu bytového domu je navržen jako jednopřůduchový komín s víceúčelovou šachtou Schiedel Absolut ABS 18L 360/500 mm. Víceúčelová šachta bude sloužit pro přívod vzduchu k plynovému kondenzačnímu kotli, který bude umístěn v kotelně v suterénu bytového domu. Nadstřešní část komínu bude opatřena prefabrikovaným dílcem s cihlovou strukturou. Při provádění komínu je nutné vycházet z CSN 73 4201 *Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebitelských paliv* [11].

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce je navržena z cihelného systému Porotherm s nadbetonávkou v celkové tloušťce 250 mm (190 mm výška Miako vložky + 60 mm nadbetonávka).

Navržený strop se sestává ze zdvojených keramobetonových nosníků POT o délce 6250 mm a 3750 mm, jejichž uložení je min. 125 mm. V osové vzdálenosti 500 mm nebo 625 mm jsou nosníky POT vyplněny cihelnými tvarovkami Miako. U nosníků délky 6250 mm je uprostřed rozpětí provedeno ztužující žebro. Žebro je provedeno také v místě kolmého napojení nosníků POT a u schodišťového prostoru. Žebro se provede pomocí nízkých vložek Miako výšky 80 mm a výztuže 4Ø10 mm s třmínky Ø6/400 mm.

Nadbetonávka stropní konstrukce je vyztužena kari sítí 5/150 x 5/150 mm.

Otvory ve svislých stěnách jsou překlenuty překlady systému Porotherm KP. V nosných stěnách jsou použity vysoké překlady Porotherm KP 7, v příčkách pak ploché překlady Porotherm KP 11,5 a Porotherm KP 14,5 doplněnou o tlakovou zónu. Překlady v obvodových stěnách jsou doplněny o tepelnou izolaci Isover EPS GreyWall Plus tloušťky 80 mm.

Minimální uložení překladů závisí na jejich délce: [28]

- do 1750 mm **125 mm**
- 2000 až 2250 mm **200 mm**
- nad 2500 mm **250 mm**

V úrovni stropní konstrukce je nad všemi nosnými svislými konstrukcemi proveden ztužující věnec, který je vyztužen výztuží 4Ø 10 mm a třmínky Ø6/400 mm. Ztužující věnec nad obvodovými stěnami je doplněn o věncovku Porotherm VT 8/25 Profi a tepelnou izolaci Isover EPS GreyWall Plus tloušťky 80 mm.

Pro stropní konstrukce i ztužující věnce je použit beton třídy C 20/25 měkké konzistence.

Schodiště

Schodiště je umístěno ve společných prostorách bytového domu. Jedná se o monolitické, železobetonové, dvouramenné, levotočivé schodiště s podestou a nadbetonovanými stupni.

Tloušťka schodišťové desky je 150 mm a je uložena do schodišťové stěny (uložení 150 mm). Schodiště je vybetonováno betonem C 20/25 a je vyztuženo výztuží. Dimenze výztuže je stanovena na základě statického výpočtu, který není zadání této bakalářské práce.

Schodiště je navrženo v souladu s normou *CSN 73 4130 Schodiště a přímé rampy - Základní požadavky* [10].

	NP	PP	Norma [10]
Sklon schodišťových ramen	30,80°	32,01°	$25^\circ < \alpha < 35^\circ$
Podchodná výška	2373 mm	2384 mm	min. 2100 mm
Průchodná výška	2039 mm	2022 mm	min. 1950 mm
Výška schodišťového stupně h	166,7 mm	175 mm	$150 < h < 180$ mm
Šířka schodišťového stupně b	280 mm	280 mm	-
Konstrukční výška	3000 mm	3150 mm	-

Tab. 2 Návrh parametrů schodiště [10]

Střešní konstrukce

Bytový dům je zastřešen jednoplášťovou plochou střechou nevětranou se stejným sklonem střešních rovin 3%. Střešní konstrukce musí být dostatečně zateplená proto, že se pod střechou nacházejí obytné místnosti. Z toho vyplývá, že je nutné dodržet minimální tloušťku tepelné izolace, která je 220 mm. Stabilizace střešního pláště je zajištěna mechanickým kotvením.

Výška atiky je 660 mm. Je nutné, aby byl zajištěn odtok vody z povrchu atiky, proto je atika navržena ve spádu se sklonem 5,24%.

Venkovní výplně otvorů

Okna a dveře jsou navržena jako plastová, se zasklením s izolačními dvojskly. Vstupní dveře jsou doplněny panelem s poštovními schránkami.

Venkovní výplně otvorů musí splňovat požadavky normy *CSN 73 0540 Tepelná ochrana budov* [8].

Vstupní dveře musí splňovat podmínky bezbariérovosti dle *vyhlášky T. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb* [4]:

- šířka vstupních dvoukřídlých dveří min. 1250 mm (hlavní křídlo šířky min. 900 mm);
- dveře opatřeny vodorovným madlem ve výšce 800 – 900 mm nad podlahou;
- zasklení dveří začíná od výšky 400 mm;
- zámek dveří umístěn max. ve výšce 1000 mm a klika max. 1100 mm nad podlahou.

Vnitřní výplně otvorů

Vnitřní dveře v interiérech bytů a vstupní dveře do jednotlivých bytů jsou navrženy jako dřevěné plné či prosklené osazené do obložkových zárubní. Dveře v suterénu a ve společných prostorech jsou osazeny do ocelových rámových zárubní.

Dveře v bytě určeném pro OOSPO musí splňovat podmínky bezbariérovosti dle *vyhlášky T. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb* [4]:

- šířka dveří je min. 900 mm;
- dveře opatřeny vodorovným madlem ve výšce 800 – 900 mm nad podlahou;
- zasklení dveří začíná od výšky 400 mm;
- zámek dveří umístěn max. ve výšce 1000 mm a klika max. 1100 mm nad podlahou.

Podlahy

Nášlapné vrstvy podlah jsou navrženy jako podlahy laminátové, vinylové či keramické.

Celková tloušťka podlahy v 1. NP, 2. NP a 3. NP bytového domu je 140 mm a v suterénu 240 mm. (podrobněji viz výkresy řezů budovou – č. 8 a č. 9).

Navržené skladby podlah splňují veškeré požadavky stanovené normou *CSN 73 0540 Tepelná ochrana budov* [8].

Povrchové úpravy

Skladba povrchové úpravy - cementový postřik

- omítka PTH TO tl. 10 mm + omítka PTH Universal tl. 7 mm
- fasádní barva Weber.pas silikat OP 215Z (odstín ZL1A)

Do výšky 300 mm nad upraveným terénem bude zhotoven sokl, jehož povrchová úprava bude tvořena fasádní omítkou Weber.pas marmolit MAR2 (odstín M091).

Vnitřní omítky budou provedeny omítkou Porotherm Universal v tloušťce 10 mm.

Typ obkladů v koupelně, WC a za kuchyňskou linkou si určí budoucí nájemníci sami.

Výška obkladů viz výkresová část projektové dokumentace.

Hydroizolace

Z provedeného inženýrsko-geologického průzkumu vyplývá, že hydroizolaci spodní stavby stačí navrhnout pouze na zemní vlhkost v propustném podloží.

Během průzkumu nebyl totiž zjištěn výskyt podzemní vody. Měřením radonu byl také zjištěn nízký radonový index pozemku. Proto pro hydroizolaci spodní stavby a ochranu proti radonu postačí asfaltový SBS modifikovaný pás Glastek 40 Special Mineral tloušťky 4 mm.

Hydroizolace střešního pláště je provedena z hydroizolační fólie z měkčeného PVC- P Dekplan 76 tloušťky 1,5 mm, jejíž stabilizace je zajištěna mechanickým kotvením.

Veškeré prostupy a detaily napojení v základových konstrukcích a střešních konstrukcích je nutno řádně utěsnit.

Z důvodu propustného podloží není potřeba navrhovat drenážní systém.

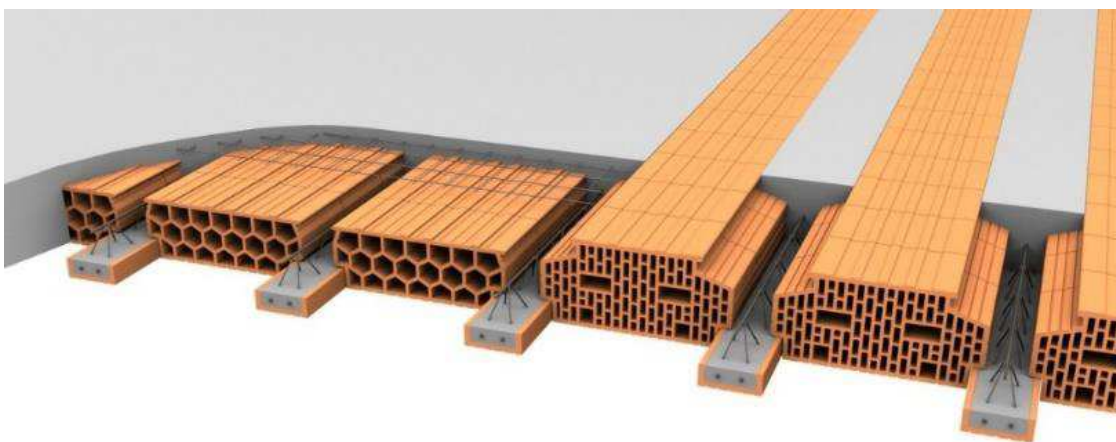
2. POPIS JEDNOTLIVÝCH VARIANT STROPNÍ KONSTRUKCE

Pro porovnání variant stropních konstrukcí byly vybrány stropní konstrukce uceleného systému Porotherm o tloušťce 250 mm. První varianta stropu byla zvolena stropní konstrukce s nadbetonávkou o tloušťce 60 mm, jako druhá varianta pak byla vybrána stropní konstrukce bez nadbetonávky.

Obě varianty stropních konstrukcí systému Porotherm se sestávají z keramobetonových nosníků POT 160 x 175 mm vyztužených svařovanou prostorovou výztuží a cihelných vložek Miako. Stropní nosníky POT se osazují v osových vzdálenostech 500 mm a 625 mm s minimální délkou uložení 125 mm. Stropní vložky Miako se u obou variant systému liší, a to svou výškou a tvarem. [28], [29] a [33]

Oba tyto systémy jsou vzájemně kompatibilní za předpokladu stejné tloušťky stropní konstrukce, tj. 250 mm. Toho se využívá zejména při provádění: [28]

- prostupů stropní konstrukcí;
- komínových výměň;
- kolmého napojení stropních nosníků POT.



Obr. 1 Kompatibilitnost stropních konstrukcí systému Porotherm [37]

Zásadní rozdíly mezi jednotlivými variantami stropní konstrukce systému Porotherm jsou popsány v následujících odstavcích.

2.1. Stropní konstrukce Porotherm s nadbetonávkou

Mezi jednotlivé stropní nosníky POT 160 x 175 mm jsou ukládány stropní cihelné vložky Miako PTH výšky 190 mm (obr. 2). Po osazení všech prvků stropní konstrukce Porotherm a uložení veškeré výztuže se provede celoplošná betonová

monolitická nadbetonávka tloušťky 60 mm a betonáž ztužujících věnců a příčných žeber. Tato nadbetonávka je vyztužená kari sítí 5/150 x 5/150 mm. [28], [29] a [33]

Během návrhu a provádění stropní konstrukce Porotherm s nadbetonávkou je nutné dodržet určité zásady: [28], [29] a [33]

- U stropní konstrukce se světlým rozpětím větším než 6000 mm je vhodné uprostřed rozpětí provést ztužující příčné železobetonové žebro o šířce 250 mm. Příčné žebro je provedeno pomocí nízkých doplňkových stropních vložek Miako výšky 80 mm a konstrukční výztuže 4xRØ10 mm s třmínky RØ6 mm/200 mm.
- Během betonáže je nutné dodržet minimální krytí výztuží, a to 20 mm.
- Stropní konstrukce systému Porotherm je zalita betonem minimální třídy C 20/25 měkké konzistence.

2.2. Stropní konstrukce Porotherm BN bez nadbetonávky

Mezi jednotlivé stropní nosníky POT 160 x 175 mm jsou ukládány stropní vložky Miako 25 BN (obr. 2). Po osazení všech prvků stropní konstrukce Porotherm a uložení veškeré výztuže se provede betonáž prostoru mezi keramickými vložkami Miako a betonáž ztužujících věnců a příčných žeber. [28]

Během návrhu a provádění stropní konstrukce Porotherm bez nadbetonávky je nutné dodržet určité zásady: [28]

- U stropní konstrukce je nutné provést ztužující příčná železobetonová žebra o šířce 250 mm. Příčná žebra jsou provedena pomocí nízkých doplňkových stropních vložek Miako výšky 80 mm a konstrukční výztuže 4xRØ10 mm s třmínky RØ6 mm/200 mm. Osová vzdálenost jednotlivých příčných žeber by neměla být větší než 2500 mm
- Stropní konstrukce Porotherm je zalita betonem minimální třídy C 20/25 měkké konzistence.



Miako PTH

Miako 19/50 PTH hmotnost 11,2 kg

Miako 19/62,5 PTH hmotnost 14,7 kg



Miako BN

Miako 25/50 BN hmotnost 18,3 kg

Miako 25/62,5 BN hmotnost 24,2 kg

Obr. 2 Porovnání tvaru a hmotnosti cihelných vložek Miako [32]

2.3. Porovnání variant stropní konstrukce Porotherm

	Stropní konstrukce Porotherm	
	s nadbetonávkou	bez nadbetonávky
Světlé rozpětí místnosti (max. doporučené rozpětí)	8000 mm	6000 mm
Tloušťka stropní konstrukce	210, 250 a 290 mm	250 mm
Vzduchová neprůzvučnost	51 dB	50 dB
Kročejová neprůzvučnost	75 dB	77 dB
Tepelný odpor	0,29 m ² K/W	0,58 m ² K/W
Požární odolnost (bez omítky)	REI 120	REI 120

Tab. 3 Porovnání technických údajů variant stropní konstrukce Porotherm [28]

2.4. Výhody a nevýhody variant stropní konstrukce Porotherm

Stropní konstrukce s nadbetonávkou [28], [29], [32] a [33]

- + větší únosnost;
- + použití pro budovy i s větším zatížením;
- + nižší cena stropních vložek Miako PTH – rozdíl téměř 20 Kč [30]
- větší spotřeba materiálu (beton a kari síť) → zvýšení nákladů;
- pracnější provádění;
- stropní vložky Miako 19 PTH nejsou ihned únosné;
- nutné hlídat výšku nadbetonávky (i u vzepjatých nosníků);
- složitější vytvoření pracovní spáry.

Stropní konstrukce bez nadbetonávky [28], [29], [32] a [33]

- + úspora materiálu (beton a kari síť) → snížení nákladů;
- + snížení pracnosti;
- + stropní vložky Miako BN 25 ihned únosné;
- + snazší provádění betonáže → není nutné hlídat výšku nadbetonávky;
- + snazší přerušení betonáže;
- menší únosnost;
- použití pro budovy s menším zatížením (zejména rodinné domy);
- těžší stropní vložky Miako BN (cca o 7 až 10 kg než stropní vložky Miako PTH);
- vyšší cena stropních vložek Miako BN [30].

3. TECHNOLOGICKÝ POSTUP

STROPNÍ KONSTRUKCE POROTHERM - BEZ NADBETONÁVKY

3.1. Obecné informace

Tento technologický postup řeší montáž stropní konstrukce nad posledním podlažím bytového domu. Stropní konstrukce je navržena ze systému Porotherm BN, který se skládá z keramobetonových stropních nosníků POT 160 x 175 mm a z keramických stropních vložek Miako 25 BN. Prostor mezi jednotlivými keramickými vložkami Miako BN je vyplněn betonem třídy C 20/25 měkké konzistence. S betonáží jednotlivých žeber mezi keramickými vložkami se současně provádí betonáž ztužujících věnců nad nosnými stěnami, příčných žeber a dobetonávky v místech, kde není navržena stropní konstrukce ze systému Porotherm. [28] a [29]

Bytový dům se nachází na ulici Zalomená v zastavěném území obce Horní Suchá, v místní části Paseky. Dům obdélníkového půdorysu o rozměrech 16 980 x 14 250 mm je navržen jako čtyřpodlažní budova s devíti bytovými jednotkami, z nichž jedna je určena pro OOSPO. Dům je částečně podsklepen a založen na monolitických pásech z prostého betonu. Budova je zastřešena jednoplášťovou nepochůzí plochou střechou. Svislé nosné konstrukce jsou navrženy ze systému Porotherm. Obvodové zdivo je vyzděno z cihelných tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi na maltu Porotherm Profi, vnitřní nosné zdivo pak z akustických cihel Porotherm 30 AKU SYM na maltu Porotherm Universal.

3.2. Pracovní podmínky

Během montáže a betonáže stropní konstrukce je nutné, aby teplota okolního prostředí negativně neovlivnila výsledné vlastnosti malty a betonu. Optimální teplota během provádění stropní konstrukce by se proto měla pohybovat od + 15° C do + 25° C. Proto je nutné kontrolovat teploty vzduchu, a to ráno, v poledne a večer. Naměřené hodnoty se zaznamenávají do stavebního deníku. [41] a [42]

Pokud je teplota vzduchu nižší než + 5° C nebo naopak vyšší než + 25° C, je vhodné betonáž odložit. V případě, že to není možné, je nutné učinit taková opatření, díky kterým se eliminuje riziko zhoršení výsledných vlastností malty či betonu, a vzniku trhlin. [40]

Opatření za nízkých teplot [40], [41], [42] a [43]

- ohřívání jednotlivých složek betonové směsi (záměsová voda, kamenivo);
- ohřívání betonové směsi;
- použití cementu s vyšším vývinem hydratačního tepla nebo s rychlejším nárůstem počáteční pevnosti;
- zvýšení dávky cementu (cca o 10 %);
- přidání přísad urychlující tuhnutí a tvrdnutí betonu;
- přidání mrazuvzdorných či superplastifikačních přísad;
- ochrana položeného betonu před únikem tepla – min. 3 dny nesmí teplota vzduchu klesnout pod $+5^{\circ}\text{C}$; to zajistíme např. překrytím povrchu elektricky vytápěnými matracemi.

Opatření za vysokých teplot [40], [41] a [43]

- ochlazování jednotlivých složek betonové směsi (záměsová voda, kamenivo);
- ochlazování betonové směsi (např. kapalným dusíkem);
- použití cementu s nižším vývinem hydratačního tepla;
- přidání přísad zpomalující tuhnutí betonu;
- přidání latentně hydraulických příměsí (popílek, křemičité úlety);
- ochrana položeného betonu před únikem záměsové vody – např. kropení povrchu zavadnuté betonové směsi.

Během vyzdívání věncovek a nanášení maltového lože pod stropní nosníky POT je taktéž nutné tyto činnosti provádět za ideálních teplot, a to od $+15^{\circ}\text{C}$ do $+25^{\circ}\text{C}$. Maltovou směs je nutné zpracovat zhruba do 15 minut od jejího rozdělání a je vhodné ji nanášet po malých úsecích na podklad. [33], [34] a [35]

Ať už během montáže stropní konstrukce, tak i během betonáže nesmí být teplota podkladu nižší než $+10^{\circ}\text{C}$. [43]

3.3. Přípravenost staveniště

Před zahájením montáže stropní konstrukce nad posledním nadzemním podlažím je nutné, aby veškeré svislé nosné konstrukce 3. NP (obvodové i vnitřní) byly vyzděny. Povrch svislých nosných konstrukcí musí být řádně očištěn od nečistot a prachu a musí být dostatečně pevný a rovný (s maximální odchylkou $\pm 10\text{ mm}$). [44]

Materiál, který je potřebný pro realizaci stropní konstrukce, je nutné mít již na skládce staveniště připraven.

3.4. Materiál, doprava, skladování

a) Materiál

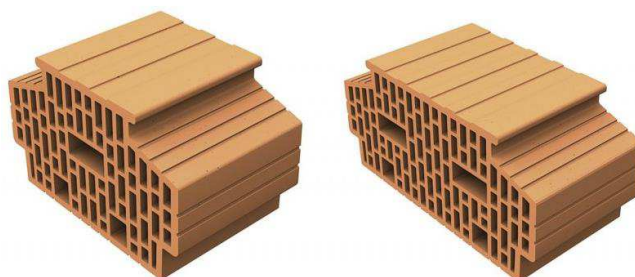
Potřebný materiál pro montáž stropní konstrukce Porootherm BN je vypsán v následující tabulce.

	Délka [mm]	Počet [mm]	Hmotnost [kg/ks]	Celková hmotnost [kg]
Nosník Porootherm POT 160 x 175 mm				
	6250	78	0,150	11,700
	3750	25	0,083	2,075



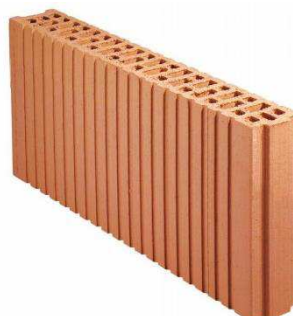
Obr. 3 Nosník Porootherm POT 160 x 175 mm [32]

Stropní vložky Miako BN 25 a stropní vložky Miako PTH 8				
25/50 BN	250	900	18,300	16 470
25/62,5 BN	250	53	24,200	1282,600
8/50 PTH	250	268	6,400	1715,200
8/62,5 PTH	250	23	8,800	202,400



Obr. 4 Stropní vložky Miako BN 25/50 a BN 25/62,5 [32]

Věncovka Porotherm VT 8/25 Profi				
	500	126	9,900	1247,400



Obr. 5 Věncovka Porotherm VT 8/25 Profi [32]

Tepelná izolace Isover EPS GreyWall Plus (tloušťky 80 mm a výšky 250 mm)				
	16 820	2	-	-
	13 930	2	-	-

Porotherm ZIP – H (šířka 500 mm)	
4 x 780 mm	3120 mm
6 x 1250 mm	7500 mm
2 x (1500 + 1600 + 3500 + 4750 + 5370 + 6000 + 13 370) mm	72 180 mm
Celkem	82,80 m

Malta pro tenké spáry Porotherm Profi	spotřeba: 7 litrů / m ³ zdicích prvků
Cementová malta CEMIX 10	spotřeba: 18,5 kg / m ² / 10 mm

Stropní podpěry PERI		
Stropní stojky PEP	48	-
Vodorovné příhradové nosníky	48	-
Trojnožky	48	-
Zavětrování stojek	24	-

Výztuž dle statického návrhu

Tab. 4 Výpis potřebného materiálu pro stropní konstrukci Porotherm BN

b) Doprava [28], [29], [33], [34] a [35]

Prvky stropní konstrukce Porotherm budou na staveniště dovezeny pomocí valníku s hydraulickou rukou. Manipulace s materiály ze skládky staveniště na místo určení bude zajištěna pomocí automobilového jeřábu a klecového stavebního výtahu.

Během manipulace a dopravy jednotlivých materiálů nesmí dojít k jejich nežádoucím deformacím, poškození a případnému znečištění. Aby se zabránilo posunutí materiálu během přepravy, jejich poloha bude zajištěna vázacími popruhy.

Během přepravy je nutné, aby stropní nosníky POT v celé své délce ležely na ložné ploše dopravního prostředku. Nosníky se na dopravní prostředek ukládají maximálně do 6 řad, které jsou proloženy dřevěnými proklady o minimálních rozměrech 40 x 20 mm. Proklady se umísťují svisle nad sebou ve vzdálenosti max. 500 mm od volných konců nosníků a v místě svaru příčné a horní výztuže; v těchto místech se stropní nosníky také zavěšují během jejich nakládky, respektive vykládky. Manipulace se stropními nosníky probíhá pouze s jedním nosníkem, není možné manipulovat s více nosníky najednou.

Stropní vložky Miako a keramické věncovky jsou dopravovány na zafóliovaných paletách, které se na dopravní prostředek umísťují v jedné vrstvě.

Doprava betonové směsi z betonárny na staveniště bude zajištěna autodomíchávači, z dopravního prostředku na místo uložení pak pomocí autočerpadla.

c) Skladování [28], [29], [34], [35] a [45]

Veškeré prvky stropní konstrukce je nutné skladovat na dostatečně rovné, zpevněné a odvodněné ploše o sklonu min. 0,5 %, a je nutné je chránit před nepříznivými povětrnostními vlivy (sníh, déšť, mráz).

Pro zajištění bezpečného průchodu mezi skladovanými materiály je nutné dodržet, aby šířka průchodu byla min. 750 mm a šířka mezi čely jednotlivých stohů (figur) byla min. 1200 mm.

Stropní nosníky POT 165 x 175 mm se ukládají podle délek na proklady o minimálních rozměrech 40 x 20 mm v takové vzdálenosti, aby nedošlo k nadměrnému průhybu nosníků, tzn., že u nosníků délky 6250 mm budou použity min. 3 proklady, u nosníků délky 3750 mm min. 2 proklady. Proklady se v jednotlivých vrstvách umísťují svisle nad sebou ve vzdálenosti max. 500 mm od volných konců nosníků a v místě svaru příčné a horní výztuže. Stropní nosníky se ukládají maximálně do 8 řad, tj. do výšky cca 1500 mm.

Stropní vložky Miako a keramické věncovky jsou dodávány podle druhů na zafóliovaných paletách. Jednotlivé palety se ukládají těsně vedle sebe, maximálně dvě palety na sebe.

Pytlované maltové směsi se skladují v krytých skladech na dřevěném roštu a je nutné je chránit před vlhkem a vodou. Maximální výška stohu pytlů s maltovou směsí je 1500 mm.

Pruty betonářské výztuže se skladují odděleně podle druhu a průměru na rovné, zpevněné a odvodněné ploše.

Asfaltové pásy se přepravují a skladují v rolích ve svislé poloze. Pásy je nutné chránit před přímým slunečním zářením, proto jsou skladovány v krytých skladech.

Návrh velikosti otevřené skládky

Na této skládce budou uloženy:

- stropní nosníky POT 160 x 175 mm;
- palety se stropními vložkami Miako BN 25 a Miako PTH 8;
- palety s keramickými věncovkami Porotherm VT 8/25 Profi.

Při dodržení výše uvedených zásad je minimální velikost otevřené skládky 55,68 m² (6400 x 8700 mm).

3.5. Personální obsazení

Veškeré práce, související s prováděním stropní konstrukce, budou vykonávat pouze pracovníci, kteří jsou seznámeni s postupy prováděné technologie a proškoleni v oblasti BOZP.

Na jednotlivé etapy provádění stropní konstrukce dohlíží stavbyvedoucí, který za vše nese zodpovědnost. Deset pracovníků je optimální počet pro montáž a betonáž stropní konstrukce:

- 1 mistr;
- 1 jeřábník;
- 1 vazač;
- 2 železáři;
- 2 montážníci;
- 2 betonáři;
- 1 pomocník.

3.6. Stroje a pomůcky

Stroje

- valník s hydraulickou rukou;
- automobilový jeřáb;
- klecový stavební výtah;
- autodomíchávač
- autočerpadlo
- stavební míchačka ATIKA Profi 145.

Návrh jednotlivých dopravních prostředků není zadáním této bakalářské práce.

Nářadí a pomůcky

- ponorný vibrátor LUMAG LFR 20;
- vrtačka, úhlová bruska, pila, svářečka;
- ocelové pásmo, zednické šňůry, olovnice, vodováha;
- kolečka na maltu, vědra;
- zednické lžíce a naběračky, gumové palice, zednická kladívka;
- klíny z tvrdého dřeva, dřevěné fošny;
- kleště na výztuž, vázací drát, distančníky;
- závěsy, vahadlo;
- hliníkové pojízdné lešení Müba.

Ochranné pomůcky

- ochranné přilby a brýle;
- ochranné postroje a lana;
- ochranný pracovní oblek a rukavice;
- pracovní obuv;
- reflexní vesta.

3.7. Převzetí pracoviště

Před započítím montáže stropní konstrukce je nutné převzít dokončené svislé nosné konstrukce. Ty musí splňovat požadavky na kvalitu jejich provedení, dostatečnou pevnost a rovinnost (maximální odchylka ± 10 mm). Povrch svislých nosných konstrukcí musí být řádně očištěn od nečistot a prachu. [44]

Převzetí pracoviště se účastní stavbyvedoucí a investor stavby (může být zastoupen technickým dozorem investora). O převzetí se provede záznam do stavebního deníku.

3.8. Požadavky na montáž stropní konstrukce [28] a [29]

S montáží stropní konstrukce je možné započít až po převzetí a kontrole svislých nosných konstrukcí.

Montáž stropní konstrukce se provádí dle projektové dokumentace, která určuje tyto základní požadavky:

- minimální uložení stropních nosníků POT 125 mm;
- minimální uložení stropních vložek Miako BN na svislé konstrukce 25 mm;
- stropní nosníky osazeny v osových vzdálenostech 500 mm a 625 mm;
- vzdálenost příčných žeber max. 2500 mm;
- u stropních nosníků POT délky 6250 mm provést jejich vzepětí, tj. 20 mm.

3.9. Pracovní postup

1. Osazení věncovek Porotherm VT 8/25 Profi [28], [29] a [35]

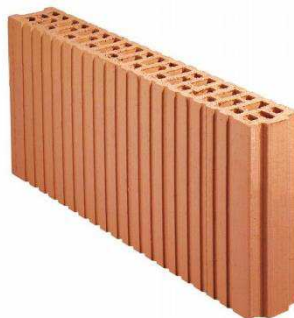
Před samotným uložení stropních nosníků Porotherm POT a keramických vložek Miako je nutné z vnější strany obvodového zdiva osadit jednu vrstvu keramických, broušených věncovek Porotherm VT 8/25 Profi.

Věncovky se kladou do vrstvy malty pro tenké spáry Porotherm Profi. Před nanesením tenkovrstvé malty na ložnou plochu cihel obvodového zdiva, je vhodné tuto plochu navlhčit (např. malířskou štětkou). Navlhčení ložné plochy cihel se provádí z důvodu zabránění odnímání záměsové vody z malty a odstranění případných nečistot a prachu z povrchu cihel.

Malta Porotherm Profi se aplikuje pomocí nanášecího válce tak, aby všechna žebírka cihel byla rovnoměrně pokryta vrstvou malty. Do takto přichystané vrstvy se osadí věncovky. Po osazení věncovek se s nimi nesmí pohybovat po ložné spáře, a to z toho důvodu, aby nedošlo k nerovnoměrnému setření vrstvy malty.

Při osazování věncovek se postupuje obdobným způsobem jako při osazení cihelných bloků, s osazením se tedy začíná vždy v rozích. Mezi „rohové“ věncovky se z jejich vnější strany napne zednická šňůra, podél které se pak ukládají další věncovky. Poloha věncovek se v obou směrech stabilizuje pomocí gumové paličky a vodováhy.

Osazení věncovek ve vodorovném směru se provádí na sraz bez promaltování styčné spáry. Čela věncovek jsou opatřena zámkem na pero a drážku. V případě potřeby lze rozměry věncovek upravit v kterémkoliv místě otvoru věncovek. Pro úpravu rozměrů se používají zednická kladívka či pily, které jsou určeny pro řezání cihelných prvků.



Obr. 5 Věncovka Porotherm VT 8/25 Profi [32]

2. Osazení tepelné izolace Isover EPS GreyWall Plus [28] a [29]

Pro zabránění vzniku nežádoucích tepelných mostů v místě uložení stropní konstrukce se z vnitřní strany věncovek přiloží tepelná izolace Isover EPS GreyWall Plus tloušťky 80 mm a výšky 250 mm. Poloha tepelné izolace se zajistí pomocí malty, která se nanese ve tvaru tzv. fabionu.

3. Opatření proti šíření hluku a snížení rizika vzniku trhlin [28], [29], [30] a [35]

Po osazení všech věncovek a tepelné izolace, je nyní vhodné na nosné zdivo položit hydroizolační PVC pás s lepicími páskami a s oboustranně krytou geotextilií Porotherm ZIP – H. Hydroizolační pás Porotherm ZIP – H je možné zaměnit za těžký asfaltový pás tloušťky 3,5 mm.

Hydroizolační pás šířky 500 mm se pokládá pouze v místě budoucího ztužujícího věnce. Tento pás není vhodné pokládat pod tepelnou izolaci věnce a na překlady okenních a dveřních otvorů.

Před pokládkou hydroizolační fólie Porotherm ZIP – H si pás rozvineme na vyzdžené zdivo a upravíme jej na potřebnou délku. Nyní z obou lepicích pásek odstraníme ochranné proužky a fólii přilepíme na zdivo. Přecházející části fólie ohneme směrem dolů v případě vnitřních nosných zdí. U obvodových zdí přilepíme fólii na zdivo a část fólie přilepíme i na tepelnou izolaci (cca do výšky 150 mm), zbylou přecházející část ohneme směrem dolů.

Hydroizolační pás se na nosné zdivo pokládá z důvodu:

- zabránění zatékání betonové směsi do dutin cihelných tvarovek;
- zabránění šíření hluku v budově;
- omezení rizika vzniku trhlin ve fasádě pod stropní konstrukcí.

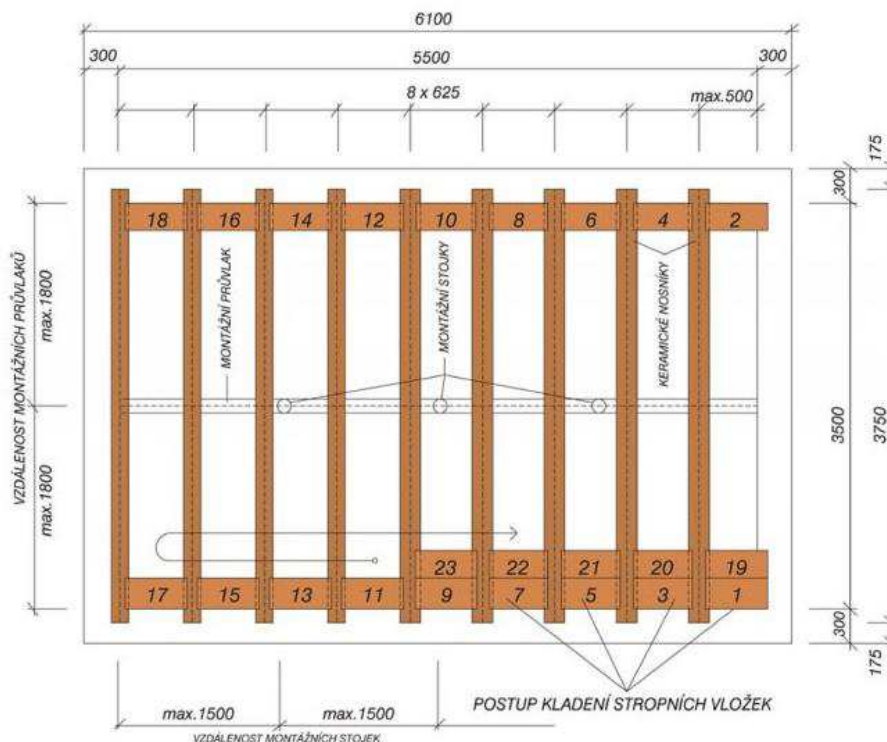
d) Provizorní podepření stropní konstrukce [28], [29] a [38]

Před zahájením osazování stropních nosníků POT je nutné nejprve sestavit provizorní podepření stropní konstrukce. Pro toto podepření použijeme stropní podpěry PERI, které se skládají z výškově nastavitelných stropních stojek PEP a vodorovných příhradových nosníků výšky 240 mm.

Před postavením stojek a následným zajištěním jejich stability pomocí trojnožek, osadíme do jednotlivých zhlaví stojek speciální hlavy, které budou sloužit pro osazení vodorovných příhradových nosníků. Příhradové nosníky pak ukládáme kolmo ke stropním nosníkům POT.

Stropní stojky je nutné ukládat symetricky a tak, aby:

- vzdálenost ve směru stropních nosníků POT mezi jednotlivými stojkami nebo mezi stojkami a nosnou stěnou byla max. 1800 mm;
- vzdálenost kolmo na stropní nosníky POT mezi jednotlivými stojkami nebo mezi stojkami a nosnou stěnou byla max. 1500 mm.



Obr. 6 Schéma osazení podpůrné konstrukce a montáže stropní konstrukce [28]

Po rozmístění všech stropních stojek na požadované místo a osazení vodorovných příhradových nosníků, provedeme zavětrování stojek (diagonálním ztužením), které je součástí systému PERI.

Při ukládání stropních stojek je nutné dbát na to, aby stojky ve všech podlažích stály svisle nad sebou. Výškovým nastavením stropních stojek docílíme požadovaného vzepětí stropních nosníků POT.

e) Osazení stropních nosníků Porotherm POT [28], [29], [33] a [35]

S ukládáním stropních nosníků POT začneme až po vytvoření provizorního podepření, kdy nosníky POT ukládáme:

- na sucho – v případě, že se nosník ukládá na hydroizolační pás;
- do cementové malty tloušťky 10 mm – v případě, že je nosník uložen přímo na nosné zdivo.

Během ukládání stropních nosníků je nutné dodržet na každé straně minimální uložení, tj. 125 mm.

U stropních nosníků se světly rozpětím 6000 mm je nutné zajistit tzv. vzepětí stropních nosníků POT, které je rovno $1/300$ rozpětí stropní konstrukce. V případě stropních nosníků POT délky 6250 mm je vzepětí nosníků uprostřed rozpětí 20 mm nad obvodové a vnitřní nosné stěny. Vzepětí docílíme výškovým nastavením stropních stojek provizorního podchycení, přičemž je nutné zabránit nadzvedání konců jednotlivých stropních nosníků.

Stropní nosníky se ukládají v osových vzdálenostech 500 mm a 625 mm. Ze statických důvodů jsou navrženy zdvojené nosníky. Během uložení jednotlivých stropních nosníků se vychází z projektové dokumentace (viz výkres č. 6 – *Skladba stropu nad 3. NP – s nadbetonávkou*).

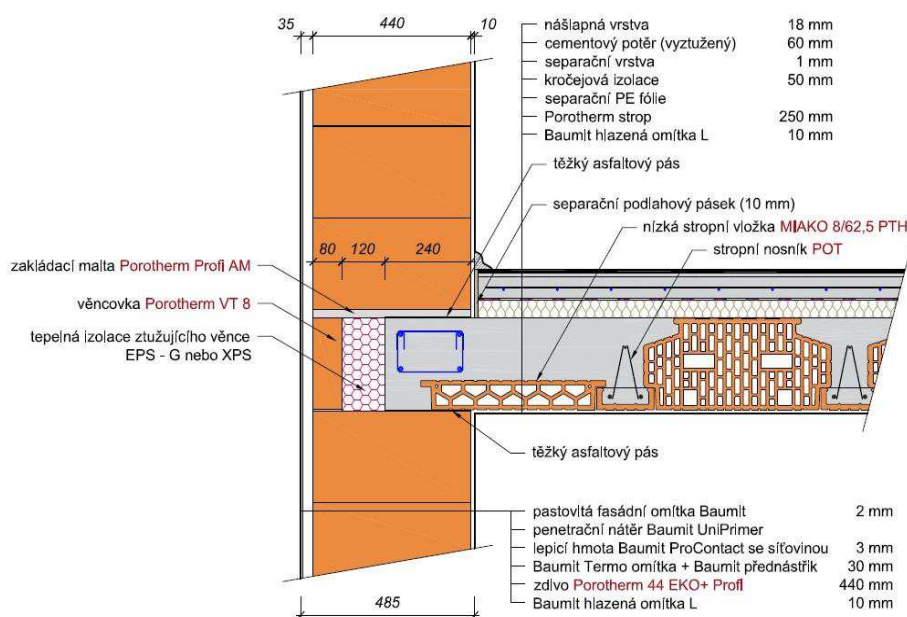


Obr. 3 Nosník Porotherm POT 160 x 175 mm [32]

f) Osazení stropních vložek MIAKO 25 BN [28], [29], [33] a [35]

Jednotlivé stropní vložky Miako 25 BN se ukládají prostřednictvím ozubů na sucho na již osazené a podepřené stropní nosníky POT. Nejprve uložíme krajní vložky, čímž vymezíme vzdálenosti mezi nosníky POT, poté postupně ukládáme stropní vložky od jednoho konce stropního nosníku POT ke druhému (obr. 4).

V případě, že se stropní vložky ukládají přímo na nosnou stěnu, je nutné zaměnit běžnou stropní vložku Miako 25 BN za nízkoúplňkovou stropní vložku Miako výšky 80 mm, jejíž minimální uložení na nosnou stěnu je 25 mm.

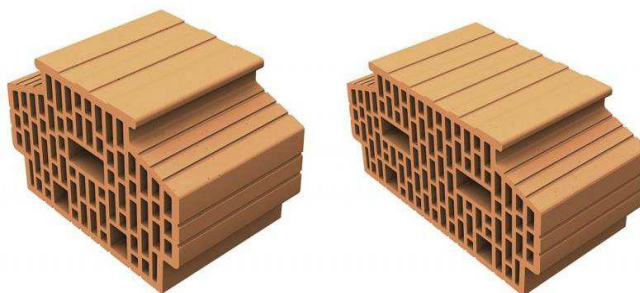


Obr. 6 Detail uložení stropní vložky Miako na nosnou stěnu [37]

Během osazování stropních vložek Miako je nutné myslet na vytvoření ztužujících příčných železobetonových žeber v šířce 250 mm, která jsou orientována kolmo ke stropním nosníkům POT. Tato žebra vytvoříme pomocí nízkých doplňkových stropních vložek Miako 8 a výztuží 4xRØ10 mm s třmínky RØ6 mm/200 mm. Maximální osová vzdálenost jednotlivých příčných žeber je 2500 mm.

Při pohybu po stropní konstrukci během montáže jednotlivých prvků systému Porotherm, se doporučuje chodit po prknech či roznášecích plošinách, které se umístí na stropní vložky Miako 25 BN. Díky tomuto opatření se jednak bodové zatížení působící na stropní konstrukci rozloží na větší plochu a jednak se zabrání nechtěnému poškození příhradové výztuže stropních nosníků POT. Je nepřípustné, aby se

jakkoliv zatěžovaly doplňkové stropní vložky Miako 8, až do okamžiku zalití betonem.



Obr. 4 Stropní vložky Miako BN 25/50 a BN 25/62,5 [32]

g) Provedení bednění pro dobetonávky a vyhrazení prostupů stropní konstrukcí [39]

Nyní zřídíme bednění dobetonávek a vymezíme prostupy pro komínové těleso a větrací potrubí vyvedená nad střešní konstrukci bytového domu.

Pro bednění dobetonávek bude použito systémového bednění PERI, skládající se z výškově nastavitelných stropních stojek PEP, vodorovných příhradových nosníků a betonářských desek, jejichž povrch je opatřen vrstvičkou pryskyřice. Postup sestavení bednění pro dobetonávky je totožný s postupem sestavení provizorního podepření stropní konstrukce. Jediný rozdíl spočívá v tom, že na osazené vodorovné příhradové vazníky osadíme betonářské desky.

Prostupy pro větrací potrubí vymezíme pomocí chrániček, ve kterých bude posléze potrubí vedeno. Prostup pro komínové těleso můžeme provést dvěma způsoby, a to: [48]

- s prováděním stropní konstrukce současně vyzdíváme komínové těleso, které bude procházet skrz stropní konstrukci (mezi stropní konstrukcí a komínové těleso je nutné před betonáží vytvořit dilatační spáru, kterou vyplníme nehořlavým materiálem – např. minerální vlnou); [49]
- prostup vymezíme pomocí dočasného bednění z prken či dřevoštěpkových desek.

h) Vyztužení ztužujících věnců, příčných žeber, dobetonávek [28], [29], [33] a [35]

Po vytvoření bednění a prostupů přichází na řadu uložení výztuže, která se dle statického návrhu svaří a připraví na skládce staveniště, odkud se pomocí jeřábu přenese na místo uložení.

Výztuž se vkládá do ztužujících věnců obvodových i vnitřních nosných stěn, do příčným ztužujících žeber a dobetonávek. Během ukládání je zapotřebí zajistit minimální krytí výztuže (20 mm), čehož dosáhneme použitím speciálních vymezovacích prvků – distančníků. Ve všech rozích, kde dochází ke křížení a stykovaní výztuží, je nutné vložit rohové příložky.

Výztuž dobetonávek nesmí přijít do styku s odbedňovacími nátěry, v opačném případě by hrozilo riziko, že by nedošlo ke správnému spolupůsobení výztuže a betonu.

i) Ukončení stropní desky [28], [29], [33] a [35]

Stropní desku na obvodové zdi je nutné řádně ukončit, aby bylo zajištěno přenesení záporného ohybového momentu v místě částečného vetknutí stropní desky.

Stropní desku je proto vhodné ukončit pomocí přílozek ve tvaru \sqsubset z výztuže RØ12 mm při horním povrchu stropní desky. Délka příložky je rovna 1/5 světlého rozpětí stropní konstrukce, v tomto případě je délka příložky pro rozpětí:

- 6000 mm rovna 1200 mm;
- 3000 mm pak 600 mm.

Pokud jsou stropní trámy v jednom místě proti sobě (u vnitřní nosné zdi), je vhodné stropní trámy vzájemně propojit dvěma příložkami z betonářské výztuže RØ12 mm, a to centricky nad vnitřní zdi při horním povrchu stropní desky. Vložením přílozek zvýšíme únosnost stropu a zároveň zmenšíme průhyb stropní konstrukce.

j) Betonáž stropní konstrukce [28], [29], [33] a [35]

S betonáží se může započít až po osazení všech prvků stropní konstrukce Porotherm BN, tedy po osazení stropních vložek Miako, po uložení veškeré výztuže ztužujících věnců, příčných žeber a dobetonávek, a vymezení prostupů.

Před zahájením betonáže je nutné stropní konstrukci řádně navlhčit, a to z toho důvodu, aby konstrukce stropu neodnímalá betonové směsi záměsovou vodu.

Pro betonáž se použije beton třídy minimálně C 20/25 měkké konzistence, který se na místo uložení dopraví z autodomíchávače pomocí autočerpadla.

Během ukládání betonové směsi je nutné zabránit jejímu rozmíslení, proto se směs nesmí ukládat z výšky větší než 1500 mm. [50]

Stropní konstrukce se betonuje v pruzích ve směru stropních nosníků POT. Betonem se vyplní:

- mezery nad stropními nosníky POT mezi stropními vložkami Miako;
- příčná ztužující žebra stropní konstrukce;
- místa, kde jsou použity nízké doplňkové stropní vložky Miako 8;
- ztužující věnce;
- dobetonávky.

Snažíme se, aby byly vybetonovány postupně jednotlivé pruhy, žebra a navazující ztužující věnce a dobetonávky. V případě, že to není možné, je nutné:

- aby nebyla přerušena betonáž pruhu nad jedním stropním nosníkem POT;
- vytvořit pracovní spáru v místě příčných ztužujících žeber tak, aby byla ukončena zhruba v ose stropní vložky Miako BN. Je vhodné, aby pracovní spára byla šikmá s co nejdrsňším povrchem.

Během betonáže musíme zabránit nahromadění betonové směsi na jedno místo. Po uložení směsi provádíme její hutnění, např. pomocí ponorného vibrátoru. Povrch vrstvy betonu jednotlivých pásů a žeber srovnáme pomocí latě do roviny. Latí, kterou táhneme po osazených stropních vložkách Miako 25 BN, odstraníme přebytečnou betonovou směs.

k) Ošetření betonu [28], [29] a [33]

Po dobu min. 7 dní (do zatvrdnutí betonové směsi) je vhodné stropní konstrukci udržovat ve vlhkém stavu (kropení vodou), aby byly zajištěny vhodné podmínky zrání betonu.

Provizorní podepření stropní konstrukce není vhodné odstraňovat dříve než po 3 týdnech od betonáže stropní konstrukce. S demontáží provizorního podepření stropní konstrukce postupujeme vždy od nejvyššího podlaží.

3.10. Jakost a kontrola kvality [45], [47]

Za jakost a kontrolu kvality prováděné stropní konstrukce bytového domu je zodpovědný stavbyvedoucí, který dohlíží na celý průběh montáže stropní konstrukce a kontroluje dodržování předem stanoveného technologického postupu. Průběžné kontroly zajistí dodržení požadované jakosti a kvality stropní konstrukce.

Před zahájením betonáže stropní konstrukce je povinností stavbyvedoucího vyzvat investora stavby, respektive technický dozor investora ke kontrole stropní konstrukce. Během této kontroly se kontroluje, zda celá stropní konstrukce je v souladu s projektovou dokumentací:

- poloha stropních nosníků POT;
- možné poškození jednotlivých materiálů;
- provedení bednění a prostupů, procházejících skrz stropní konstrukci;
- počet, poloha, dimenze a třída použité výztuže;
- kvalita provedení jednotlivých styků výztuží;
- čistota výztuže, bednění a ostatních prvků;
- dodržení krycích vrstev výztuže.

O provedené kontrole se provede zápis do stavebního deníku, kde investor stavby svým podpisem potvrdí souhlas se zahájením betonáže stropní konstrukce.

3.11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci [44]

Během provádění stropní konstrukce je nutné dodržovat zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Zhotovitel stavby musí zajistit bezpečnost práce na staveništi a zabránit vstupu všem nepovolaným osobám na staveniště.

Práce, vyžadující kvalifikaci, smí provádět pouze kvalifikovaní pracovníci. Práce, které nevyžadují odbornou způsobilost, mohou vykonávat pouze proškolení pracovníci. Všichni zaměstnanci musí být seznámeni s prováděnou technologií a bezpečností práce na staveništi a musí být vybaveni ochrannými pracovními pomůckami. O všech provedených školeních a kvalifikacích se provede záznam do stavebního deníku.

Práce na staveništi se nesmí provádět: [51]

- při snížené dohlednosti menší než 30 m;
- za silného větru s rychlostí nad 10,7 m/s;
- při bouřce, silném dešti, sněžení a tvorbě námrazy;
- při teplotě venkovního prostředí pod -10° C.

Během provádění stavebních prací je nutné dodržovat zejména:

- *Zákon T. 262/2006 Sb. Zákon zákoník práce* [19] ve znění pozdějších předpisů;
- *Zákon T. 88/2016 Sb.* [18] ve znění pozdějších předpisů;

- *Napřízení vlády T. 591/2006 Sb. O bliřích minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveniřích* ve znění pozdějších předpisů [21];
- *Napřízení vlády T. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci* [25] ve znění pozdějších předpisů.

3.12. Vliv na životní prostředí

Během realizace a užívání stavby se nepředpokládá žádný vliv, který by negativně ovlivňoval životní prostředí a životy lidí či zvířat.

Z objektu se nepředpokládá vypouštění žádných škodlivin do okolí ani půdy. Veškeré materiály, které jsou do stavby zabudovány, jsou šetrné k životnímu prostředí.

Likvidace odpadů, které vzniknou během výstavby, bude probíhat dle plánu likvidace odpadů zákonným způsobem. Nakládání se vzniklým odpadem bude mít na starosti místní firma DEPOS Horní Suchá a. s., zabývající se touto činností. Stavba nebude zdrojem nadměrného hluku, a nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí.

4. POLOŽKOVÝ ROZPOČET VARIANT STROPNÍ KONSTRUKCE

Položkové rozpočty jednotlivých variant stropní konstrukce byly vytvořeny ve stavebním softwaru Kros 4 s databází Cenové úrovně 2017/I.

V příloze č. 13 - *Položkový rozpočet variant stropní konstrukce* jsou uvedeny jednotlivé položkové rozpočty s výkazem výměr:

- a) Stropní konstrukce Porootherm BN – bez nadbetonávky
- b) Stropní konstrukce Porootherm – s nadbetonávkou
- c) Stropní konstrukce Porootherm – nadbetonávky (shodné pro obě varianty stropní konstrukce)

5. ČASOVÝ PLÁN VARIANT STROPNÍ KONSTRUKCE

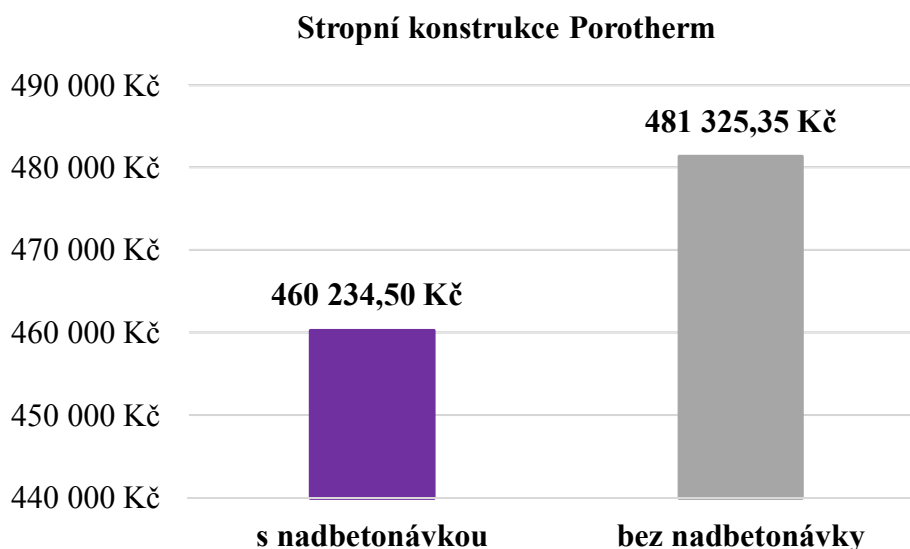
Časový plán jednotlivých variant stropní konstrukce systému Porotherm je zpracován ve formě řádkového harmonogramu (Ganttův diagram), který je součástí přílohy č. 14 - *Časový plán variant stropní konstrukce*.

6. POROVNÁNÍ VARIANT STROPNÍ KONSTRUKCE

Porovnání variant stropní konstrukce systému Porotherm vychází z položkových rozpočtů s výkazem výměr. Stropní konstrukce budou porovnány z hlediska finančního, časového a dle hmotnosti. Do těchto hledisek nebudou započteny dobetonávky.

a) Porovnání z finančního hlediska

Z níže uvedeného grafu 1 je patrné, že náklady na zhotovení stropní konstrukce Porotherm s nadbetonávkou jsou nižší zhruba o 5 % než celkové náklady na stropní konstrukci Porotherm BN s nadbetonávkou, a to i přes úsporu betonové směsi a kari sítě. Cenový rozdíl mezi oběma variantami stropní konstrukce systému Porotherm je 21 090,85 Kč. Tento může být zapříčiněn poměrně vyšší cenou stropní vložky Miako BN. Rozdíl mezi cenou vložky Miako 19/50 PTH a cenou vložky Miako 25/50 BN je téměř 20 Kč (cena s DPH). [31]

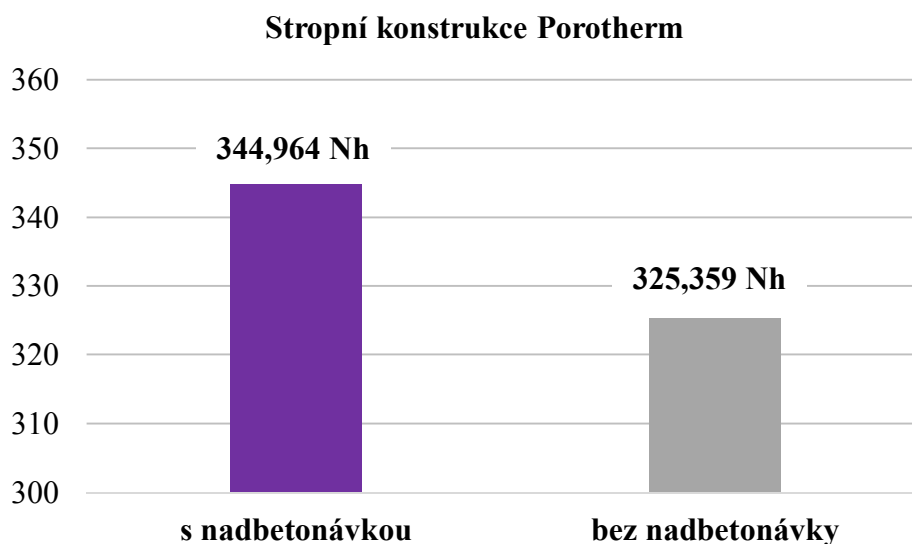


Graf 1 Porovnání variant stropní konstrukce z finančního hlediska

b) Porovnání z časového hlediska

Z grafu 2 je zřejmé, že mnohem více času na zhotovení stropní konstrukce Porotherm je zapotřebí pro variantu s nadbetonávkou. Tato varianta zabere zhruba o 20 Nh více, než varianta stropní konstrukce bez nadbetonávky, tzn., že se čas provedení stropní konstrukce Porotherm prodlouží asi o dva pracovní dny.

Časový rozdíl mezi oběma variantami může být způsoben pracnějšší realizací stropní konstrukce s nadbetonávkou – větší objem betonářských prací.

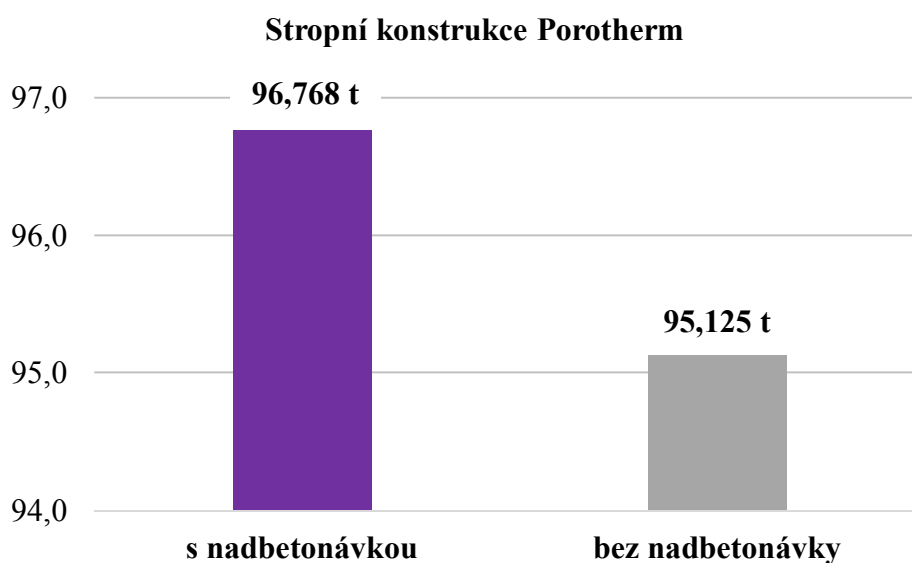


Graf 2 Porovnání variant stropní konstrukce z časového hlediska

c) Porovnání dle hmotnosti

Z grafu 3 je zjevné, že stropní konstrukce Porotherm s nadbetonávkou má podstatně větší hmotnost než stropní konstrukce bez nadbetonávky. Rozdíl mezi hmotnostmi obou variant stropní konstrukce činí *1,643 t*.

Tento poměrně velký rozdíl hmotností je nejspíše způsoben rozdílem objemových hmotností železového betonu a stropní vložky Miako 25 BN. V případě, že uvažujeme objemovou hmotnost železového betonu $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$ [52] a objemovou hmotnost stropní vložky Miako 25 BN $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$ [28], pak můžeme říci, že hmotnost železového betonu je více než 3 krát větší než hmotnost keramické vložky Miako.



Graf 3 Porovnání variant stropní konstrukce dle hmotnosti

V následující souhrnné tabulce můžeme vidět finanční, časové a hmotnostní rozdíly mezi jednotlivými variantami stropní konstrukce.

	Stropní konstrukce Porotherm	
	s nadbetonávkou	bez nadbetonávky
Cena	460 234,50 Kč	481 325,35 Kč
Hmotnost	96,768 t	95,125 t
Nh	344,964 h	325,359 h

Tab. 5 Souhrnné porovnání variant stropní konstrukce

7. ZÁVĚR

Úkolem mé bakalářské práce bylo zpracovat finanční porovnání variant stropní konstrukce bytového domu Maja v obci Horní Suchá. V této práci byly porovnávány stropní konstrukce systému Porotherm s celkovou tloušťkou 250 mm. Pro první variantu řešení stropu byla vybrána stropní konstrukce s nadbetonávkou, jako druhá varianta řešení pak byla zvolena stropní konstrukce bez nadbetonávky.

Dle zpracovaných položkových rozpočtů s výkazem výměr byly porovnány obě varianty z hlediska finančního, časového a dle hmotnosti. Celkové náklady potřebné na zhotovení stropní konstrukce bez nadbetonávky jsou sice o něco málo vyšší (o 5 % = 21 090,85 Kč) než náklady spojené se stropní konstrukcí s nadbetonávkou, avšak hmotnost a časová náročnost této varianty je výrazně menší. Časový rozdíl obou variant jsou zhruba dva pracovní dny (20 Nh), hmotnostní rozdíl je pak 1,643 t.

Součástí této bakalářské práce je také technologický postup provádění stropní konstrukce Porotherm BN bez nadbetonávky, časový plán variant stropní konstrukce a projektová dokumentace bytového domu pro vydání stavebního povolení, sestávající se z výkresové a textové části.

8. SEZNAM PŘÍLOH

	Měřítko	Formát
1. Půdorys základových konstrukcí	1:100	A3
2. Půdorys 1. PP	1:100	A3
3. Půdorys 1. NP	1:50	6 x A4
4. Půdorys 2. NP	1:100	A3
5. Půdorys 3. NP	1:100	A3
6. Skladba stropu nad 3. NP – s nadbetonávkou	1:50	A2
7. Jednoplášťová plochá střecha	1:100	A3
8. Podélný řez A-A	1:50	A2
9. Příčný řez B-B	1:50	A2
10. Pohledy – jihozápadní, severovýchodní	1:100	A3
11. Pohledy – jihovýchodní, severozápadní	1:100	A3
12. Situace stavby	1:250	A3
13. Položkový rozpočet variant stropní konstrukce	-	A4
14. Časový plán variant stropní konstrukce	-	A3

9. SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1 Kompatibilitnost stropních konstrukcí systému Porotherm
- Obr. 2 Porovnání tvaru a hmotnosti cihelných vložek Miako
- Obr. 3 Nosník Porotherm POT 160 x 175 mm
- Obr. 4 Stropní vložky Miako BN 25/50 a BN 25/62,5
- Obr. 5 Věncovka Porotherm VT 8/25 Profi
- Obr. 6 Schéma osazení podpůrné konstrukce a montáže stropní konstrukce
- Obr. 7 Detail uložení stropní vložky Miako na nosnou stěnu

10. SEZNAM TABULEK

- Tab. 1 Skutečné a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U obalových konstrukcí bytového domu
- Tab. 2 Návrh parametrů schodiště
- Tab. 3 Porovnání technických údajů variant stropní konstrukce Porootherm
- Tab. 4 Výpis potřebného materiálu pro stropní konstrukci Porootherm BN
- Tab. 5 Souhrnné porovnání variant stropní konstrukce

11. SEZNAM GRAFŮ

- Graf 1 Porovnání variant stropní konstrukce z finančního hlediska
- Graf 2 Porovnání variant stropní konstrukce z časového hlediska
- Graf 3 Porovnání variant stropní konstrukce dle hmotnosti

12. ZDROJE A LITERATURA

Právní předpisy

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [2] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [3] Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- [4] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [5] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [6] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [7] ČSN 73 4301 Obytné budovy
- [8] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- [9] ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky
- [10] ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky
- [11] ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
- [12] ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží
- [13] ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
- [14] ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací silničních vozidel
- [15] ČSN EN 1996 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
- [16] Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělské půdního fondu
- [17] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- [18] Zákon č. 88/2016 Sb., zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- [19] Nařízení vlády č. 262/2006 Sb., Zákoník práce

- [20] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [21] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [22] Rámcová směrnice Rady č. 89/391/EHS, o zavádění opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [23] Zákon č. 103/2015 Sb., Zákon, kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích
- [24] Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií
- [25] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- [26] ČSN EN 1991-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

Internetové a další zdroje

- [27] Návod do cvičení: Výpočet potřebného počtu parkovacích a odstavných míst. *Městské komunikace a křižovatky* [online]. Ostrava: VŠB - TU Ostrava, ©2011-2013 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <<http://kds.vsb.cz/mkk/>>
- [28] HORSKÝ, Antonín a Ivo PETRÁŠEK, 2015. *Podklad pro navrhování*. 14. vydání. České Budějovice: Wienerberger cihlářský průmysl, a. s.
- [29] HORSKÝ, Antonín a kolektiv, 2015. *Podklad pro provádění systému Porotherm*. 4. vydání. České Budějovice: Wienerberger cihlářský průmysl, a. s.
- [30] Fólie POROTHERM ZIP - H. *Porotherm - Wienerberger cihlářský průmysl, a.s.* [online]. © [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <<http://wienerberger.cz/fakta/n%C3%A1vod-k-pou%C5%BEit%C3%AD-f%C3%B3lie-porootherm-zip-h>>
- [31] Porotherm. *Ceník výrobků a služeb Porotherm*. ©2017 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <<http://wienerberger.cz/sluzby/ke-sta%C5%BEen%C3%AD#collapse-collapse1366237738833>>
- [32] Porotherm - Wienerberger cihlářský průmysl, a.s. *Porotherm - Wienerberger cihlářský průmysl, a.s.* [online]. © [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <<http://wienerberger.cz/>>

-
- [33] VALDA, Vojtěch. *Stavba domu svépomocí*. V Praze: Venkovský dům, 2015. ISBN 978-80-906031-0-3.
- [34] HELUZ. *Skladování, manipulace a doprava výrobků* ©2015 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://www.heluz.cz/files/Skladovani_-_manipulace-a-doprava-vyrobk__pdf>
- [35] HELUZ. *Průručka pro provádění*. ©2015 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <<http://www.heluz.cz/files/Prirucka-pro-provadeni>>
- [36] Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2017. *Ceské stavební standardy* [online]. Brno: RTS [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2017.html>
- [37] Keramobetonový strop bez nadbetonávky | iMaterialy. *Portál pro odborníky ve stavebnictví - projektanty, stavěče z praxe, architekty i řemeslníky* | iMaterialy [online]. © [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/informace-vyrobcu/keramobetonovy-strop-bez-nadbetonavky_42438.html>
- [38] Technologie stavebních procesů - Stropní konstrukce 2 - Architektura, stavebnictví. *Architektura, stavebnictví - Vše co student potřebuje vědět* [online]. © 2017. [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://stavebnictvi-architektura.studentske.cz/2007/12/technologie-stavebnich-proces-strope_13.html>
- [39] MUSIL, František a kolektiv, 2009. *Systémová bednění - Učebnice pro výuku současných postupů bednění základních prvků betonových konstrukcí*. Brno: PERI spol. s r. o.
- [40] Zásady práce s betonovou směsí. *Odborný portál pro profesionály v oblasti stavebnictví* [online]. © [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <<https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/materialy-a-vyroby/beton/zasady-prace-s-betonovou-smesi>>
- [41] Betonování v zimě. *eBeton | eBeton - Specialista na beton* [online]. Dostupné z: <<http://www.ebeton.cz/pojmy/betonovani-v-zime>>
-

-
- [42] *MCT - beton a betonové výrobky* [online]. © [cit. 2017-04-16].
Dostupné z: <<https://www.mct.cz/soubor/betonovani-v-zime/>>
- [43] *Výroba betonových a telezobetonových konstrukcí v zimních podmínkách* – VUT Brno. [online].
Dostupné z: <<http://www.fce.vutbr.cz/TST/usatv-ax/cw15-lad-zimbet.pdf>>
- [44] *Technologický předpis pro montovaný strop* – STAwiki. [online].
Dostupné z: <https://www.stawiki.cz/clanek/Technologick%C3%BD_p%C5%99edpis_pro_montovan%C3%BD_strop>
- [45] Studijní materiály z předmětu Pozemní stavitelství. FAST VUT.
- [46] Ing. Eva Machovčáková, Ph.D. – studijní materiály z předmětu Ekonomika a management ve výstavbě. VŠB-TUO FAST.
- [47] Ing. Petr Drbušek - studijní materiály z předmětu Stavební konstrukce. SPŠS Havířov.
- [48] #060 Příprava na betonování stropu a stavba komínu. Svépomocí ŽIVĚ - YouTube. [online]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=4dK_6HxWuqY>
- [49] *FAQ - nejčastěji kladené otázky a odpovědi*. Schiedel CZ. [online].
Dostupné z: <<https://www.schiedel.com/cz/servis/dalsi-servis/faq/>>
- [50] *Plopné základy*. ELUC [online].
Dostupné z: <<https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/2150>>
- [51] Bezpečnost práce ve stavebnictví. Suip.cz. [online].
Dostupné z: <http://www.suip.cz/_files/suip-021dea4d880b091ac8cf903333f2ea87/bezpecnost-prace-ve-stavebnictvi_28_11_2011.pdf>
- [52] *Hmotnosti stávk, výrobků a zemin*. [online].
Dostupné z: <<http://jirkaweb.wz.cz/cvut/tabulka.pdf>>

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Marku Jaškovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a vstřícnost při vypracování bakalářské práce.
